



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E  
HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE ORDEÑO  
MECÁNICO Y PLANTA DE BALANCEADOS EN LA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE TUNSHI DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS DE LA ESPOCH”.**

**ARMIJOS AYОВI ROLANDO JAVIER.  
CUENCA SÁNCHEZ EDWIN FABRICIO**

## **TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de:**

## **INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2014**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

2013-11-21

Yo recomiendo que la Tesis preparada por los señores:

**ROLANDO JAVIER ARMIJOS AYОВI**  
**EDWIN FABRICIO CUENCA SÁNCHEZ**

---

Titulada:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**  
**EN LA PLANTA DE ORDEÑO MECÁNICO Y PLANTA DE BALANCEADOS EN**  
**LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE TUNSHI DE LA FACULTAD DE**  
**CIENCIAS PECUARIAS DE LA ESPOCH”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Marcos Santillán Gallegos.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Angel Guamán Mendoza.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.  
ASESOR DE TESIS

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:** ROLANDO JAVIER ARMIJOS AYОВI

EDWIN FABRICIO CUENCA SÁNCHEZ

**TÍTULO DE LA TESIS:** “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE ORDEÑO MECÁNICO Y PLANTA DE BALANCEADOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE TUNSHI DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS DE LA ESPOCH”

**Fecha de Examinación:** 2014-12-10

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán Gallegos. PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Ángel Guamán Mendoza. DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Carlos Álvarez Pacheco. ASESOR			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

### RECOMENDACIONES:

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Marco Santillán Gallegos.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Rolando Javier Armijos Ayovi

---

Edwin Fabricio Cuenca Sánchez

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a mí queridos padres Nelly Ayovi y Emilio Armijos, que con su esfuerzo y apoyo hicieron posible el logro de un sueño tan deseado y anhelado.

A mis hermanos Génesis Armijos, David Armijos por estar dispuestos a brindarme su apoyo y a mi enamorada Paola Méndez que con su compañía y respaldo ha estado siempre pendiente de mí.

Rolando Javier Armijos Ayovi

A Dios y mis queridos padres y hermano por ser los guías de mi vida, apoyándome en todo momento que con su ejemplo de trabajo, esfuerzo y dedicación crearon en mí el don de responsabilidad, alcanzando con éxito culminar mi carrera estudiantil.

Edwin Fabricio Cuenca Sánchez

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a Dios por permitirme culminar mi carrera profesional, y a mis padres que estuvieron siempre en cada momento para brindarme su apoyo y comprensión.

También quiero agradecer al Ing. Ángel Guamán e Ing. Carlos Álvarez, que con sus consejos, paciencia y enseñanzas nos permitieron alcanzar la meta tan deseada.

Rolando Javier Armijos Ayovi

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial, al Ingeniero Ángel Guamán en calidad de director y al Ingeniero Carlos Álvarez como asesor, además a la Estación Experimental de Tunshi, en la persona del Ingeniero Carlos Santos.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y personas que de una u otra manera nos apoyaron para terminar con éxito nuestra carrera profesional.

Edwin Fabricio Cuenca Sánchez

## CONTENIDO

Pág.

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1	Antecedentes .....	1
1.2	Justificación .....	2
1.3	Objetivos .....	3
1.3.1	<i>Objetivo general.....</i>	<i>3</i>
1.3.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>3</i>
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1	Generalidades de seguridad industrial y salud ocupacional e higiene industrial	4
2.1.1	<i>Definiciones. ....</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Importancia de la Seguridad Industrial e Higiene Industrial.....</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>Objetivos de la seguridad industrial. ....</i>	<i>6</i>
2.1.4	<i>Sistema de gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional. ....</i>	<i>6</i>
2.2	Descripción de accidente e incidente .....	7
2.2.1	<i>Accidente de trabajo. ....</i>	<i>7</i>
2.2.2	<i>Incidente de trabajo. ....</i>	<i>7</i>
2.2.3	<i>Condiciones de accidentabilidad. ....</i>	<i>7</i>
2.3	Causales para no ser calificado como accidente .....	8
2.4	Definición de peligro y riesgo.....	8
2.4.1	<i>Peligro.....</i>	<i>8</i>
2.4.2	<i>Riesgo.....</i>	<i>8</i>
2.4.3	<i>Clasificación de los riesgos .....</i>	<i>8</i>
2.5	Señales y símbolos de seguridad.....	9
2.5.1	<i>Colores de seguridad. ....</i>	<i>9</i>
2.5.2	<i>Señales auxiliares.. ....</i>	<i>10</i>
2.5.3	<i>Tipos de señales. ....</i>	<i>10</i>
2.5.4	<i>Dimensionamiento de la señalización.: ....</i>	<i>12</i>
2.6	Riesgos de incendio .....	13
2.6.1	<i>Origen del fuego. ....</i>	<i>13</i>
2.6.2	<i>Clases de incendios. ....</i>	<i>14</i>
2.6.3	<i>Métodos para la eliminación del fuego. ....</i>	<i>14</i>
2.6.4	<i>Clasificación del fuego.....</i>	<i>15</i>
2.7	Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo.....	17
2.7.1	<i>Análisis preliminares de peligro (APR).. ....</i>	<i>17</i>
2.7.2	<i>Elaboración de las hojas de proceso por puestos de trabajo. ....</i>	<i>18</i>
2.7.3	<i>Mapas de riesgos. ....</i>	<i>18</i>
2.8	Principios de acción preventiva .....	19
2.9	Vigilancia de la salud en los trabajadores .....	20
2.9.1	<i>Exámenes pre – ocupacionales. ....</i>	<i>20</i>
2.9.2	<i>Examen inicial. ....</i>	<i>20</i>
2.9.3	<i>Exámenes periódicos. ....</i>	<i>20</i>
2.9.4	<i>Exámenes especiales para hipersensibilidad. ....</i>	<i>20</i>

2.9.5	<i>Exámenes de reintegro.</i>	21
2.9.6	<i>Examen de retiro.</i>	21
2.10	Seguimiento ambiental y biológico.	21
2.11	Actividades proactivas y reactivas básicas	21
2.11.1	<i>Investigación de accidentes e incidentes:</i>	21
2.11.2	<i>Programa de inspecciones planeadas.</i>	22
2.11.3	<i>Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores).</i>	22
2.11.4	<i>Equipos de protección personal (EPP).</i>	22
2.11.5	<i>Requisitos de un equipo de protección personal (EPP)</i>	23
2.12	Calidad a través de las 9 s	23
2.13	Normativa legal para implementación de un plan de seguridad	24
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE ORDEÑO MECÁNICO Y PLANTA DE BALANCEADOS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.</b>	<b>26</b>
3.1	Información general de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados de la Estación Experimental Tunshi.	26
3.1.1	<i>Localización de la planta.</i>	26
3.1.2	<i>Productos fabricados.</i>	27
3.1.3	<i>Descripción de maquinaria.</i>	27
3.1.4	<i>Descripción de personal.</i>	28
3.1.5	<i>Política de seguridad y salud.</i>	28
3.1.6	<i>Áreas de análisis</i>	29
3.2	Evaluación de medios de defensa contra incendios, señalización, orden y limpieza, E.P.C, E.P.I, que actualmente existen en las dos plantas.	30
3.2.1	<i>Defensa contra incendios.</i>	30
3.2.2	<i>Evaluación de orden y limpieza</i>	31
3.2.3	<i>Señalización.</i>	32
3.2.4	<i>Equipo de protección colectivo (EPC).</i>	33
3.2.5	<i>Equipo de protección individual (EPI).</i>	34
3.3	Elaboración de hoja de análisis del proceso de la producción	35
3.4	Identificación de los factores de riesgo en la planta.	36
3.4.1	<i>Identificación cualitativa.</i>	36
3.5	Análisis de factores de riesgos que se identifiquen.	37
3.5.1	<i>Ordeño mecánico.</i>	37
3.5.2	<i>Cuarto de maquina (bomba de succión).</i>	39
3.5.3	<i>Laboratorio y farmacia.</i>	40
3.5.4	<i>Recepción de leche.</i>	41
3.5.5	<i>Cuarto de bombeo.</i>	43
3.5.6	<i>Generador.</i>	44
3.5.7	<i>Auditorio.</i>	44
3.5.8	<i>Bodega 1.</i>	45
3.5.9	<i>Bodega 2.</i>	45
3.5.10	<i>Bodega 3.</i>	46
3.5.11	<i>Bodega 4.</i>	47
3.5.12	<i>Taller de mantenimiento.</i>	47
3.5.13	<i>Cuarto frio.</i>	48
3.5.14	<i>Corral.</i>	49



3.5.15	<i>Oficina.</i>	49
3.5.16	<i>Almacenamiento de aditivos.</i>	50
3.5.17	<i>Pesaje 1 (balanza electrónica).</i>	51
3.5.18	<i>Mezcladora.</i>	52
3.5.19	<i>Triturado 1 (molino de piedra).</i>	53
3.5.20	<i>Triturado 2 (molino de martillo).</i>	54
3.5.21	<i>Pesaje 2 (balanza gramera)</i>	56
3.5.22	<i>Bodega (almacenamiento).</i>	57
3.5.23	<i>Oficina (administración).</i>	57
3.5.24	<i>Almacenamiento.</i>	58
3.6	<i>Evaluación para el control de riesgos</i>	58
3.6.1	<i>Ejemplo de evaluación de riesgos aplicando el método de William Fine.</i>	58
3.6.2	<i>Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA).</i>	60
3.6.3	<i>Ejemplo del método evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)..</i>	60
3.6.3.1	<i>Oficina de administración</i>	60
3.6.4	<i>Ejemplo de aplicación del método guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT).</i>	66
3.6.5	<i>Ejemplo de aplicación del cuestionario ISTAS 21</i>	69
3.6.6	<i>Ejemplo de aplicación del método de evaluación simplificada del riesgo (INRS).</i>	75
3.7	<i>Aplicación de la matriz de análisis y evaluación de riesgos por área trabajo...</i>	81
3.8	<i>Análisis de las acciones preventivas establecidas actualmente para disminuir los riesgos.</i>	82
3.8.1	<i>El diseño.</i>	82
3.8.2	<i>La fuente.</i>	83
3.8.3	<i>El medio de transmisión.</i>	83
3.8.4	<i>El hombre.</i>	84
3.9	<i>Análisis de la vigilancia actual y seguimiento de la salud de los trabajadores.</i>	84
3.9.1	<i>Vigilancia actual de la salud de los trabajadores de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceado.</i>	84
3.9.2	<i>Seguimiento de la salud de los trabajadores de la planta</i>	85
3.10	<i>Análisis de las actividades proactivas y reactivas básicas actuales</i>	85
3.10.1	<i>Investigación de accidentes e incidentes.</i>	85
3.10.2	<i>Planes de emergencia y contingencia.</i>	86
3.10.3	<i>Equipos de protección personal (EPP).</i>	86

<b>4.</b>	<b>PROPUESTA, ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE TUNSHI.</b>	<b>87</b>
4.1	<i>Mitigación de variables de riesgo</i>	87
4.1.1	<i>Mitigación de riesgos físicos.</i>	87
4.1.1.1	<i>Ruido y vibraciones.</i>	87
4.1.2	<i>Mitigación de riesgos mecánicos</i>	87
4.1.2.1	<i>Obstáculos y pisos resbaladizos.</i>	87
4.1.2.2	<i>Maquinas sin protección.</i>	88
4.1.2.3	<i>Manejo de herramienta corto punzante.</i>	88
4.1.3	<i>Mitigación de riesgos eléctricos</i>	88
4.1.3.1	<i>Presencia de instalaciones.</i>	88

4.1.4	<i>Mitigación de riesgos biológicos.</i>	88
4.1.4.1	<i>Agentes biológico.</i>	88
4.1.5	<i>Mitigación de riesgos químicos</i>	89
4.1.5.1	<i>Manejo de sustancias químicas</i>	89
4.1.6	<i>Mitigación de riesgos ergonómicos.</i>	89
4.1.6.1	<i>Manipulación de carga.</i>	89
4.1.6.2	<i>Trabajos con pantallas de visualización de datos (PDV).</i>	90
4.1.6.3	<i>Trabajo bajo presión y alta responsabilidad.</i>	90
4.1.7	<i>Mitigación de riesgos eléctricos</i>	90
4.1.7.1	<i>Instalaciones eléctricas.</i>	90
4.1.8	<i>Mitigación de riesgos mecánicos</i>	91
4.1.8.1	<i>Maquinas sin protección.</i>	91
4.1.9	<i>Mitigación de riesgos químicos</i>	91
4.1.9.1	<i>Manejo de sustancias químicas</i>	91
4.1.10	<i>Mitigación de riesgos físicos.</i>	91
4.1.10.1	<i>Ruido y vibraciones.</i>	91
4.1.10.2	<i>Presencia de partículas de polvos</i>	92
4.1.11	<i>Mitigación de riesgos ergonómicos</i>	92
4.1.11.1	<i>Manipulación de carga</i>	92
4.1.11.2	<i>Trabajos con pantallas de visualización de datos (PDV).</i>	92
4.1.11.3	<i>Trabajo bajo presión y alta responsabilidad</i>	92
4.2	<i>Programa de dotación de equipo de protección individual</i>	93
4.3	<i>Defensa contra incendios (DCI).</i>	96
4.3.1	<i>Propuesta de un sistema de defensa contra incendios.</i>	96
4.3.2	<i>Parámetros a considerar en la selección de los extintores.</i>	96
4.3.3	<i>Agente extintor</i>	98
4.3.4	<i>Propuesta de adquisición de extintores.</i>	99
4.3.5	<i>Propuesta de ubicación de los extintores</i>	99
4.4	<i>Propuesta de señalización</i>	100
4.4.1	<i>Propuesta de señalización en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.</i>	100
4.4.2	<i>Dimensionamiento de la señalética.</i>	101
4.4.3	<i>Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación</i>	104
4.5	<i>Propuesta de orden y limpieza</i>	105
4.5.1	<i>SEIRI (organización y descarte).</i>	105
4.5.2	<i>SEITON (orden).</i>	107
4.5.3	<i>SEISO (limpieza).</i>	107
4.5.4	<i>SEIKETSU (control visual).</i>	108
4.5.5	<i>HITSUKE (disciplina y hábito).</i>	108
4.6	<i>Programa de capacitación al personal.</i>	109
4.7	<i>Propuesta para la aplicación de exámenes médicos a los trabajadores</i>	110
4.7.1	<i>Exámenes de ingreso.</i>	110
4.7.2	<i>Exámenes periódicos.</i>	110
4.7.3	<i>Exámenes de retiro.</i>	110
4.8	<i>Registro de accidentes laborales.</i>	110
4.9	<i>Elaboración del plan de contingencia y emergencia</i>	112
4.9.1	<i>Plan de emergencia.</i>	112
4.9.1.1	<i>Fases para la elaboración del plan de emergencia</i>	112

4.9.2	<i>Organización de brigadas.....</i>	113
4.9.3	<i>Descripción de las brigadas: .....</i>	114
4.9.3.1	<i>Comité de emergencias y contingencias.....</i>	114
4.9.3.2	<i>Simulacro de evacuación.....</i>	116
4.9.3.3	<i>Normas de evacuación.....</i>	116
4.9.4	<i>Procedimiento en caso de incendios .....</i>	117
4.9.5	<i>Procedimientos en caso de movimientos telúricos: .....</i>	117
4.9.6	<i>Procedimiento en caso de accidentes. ....</i>	118
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>119</b>
5.1	Conclusiones .....	119
5.2	Recomendaciones.....	121

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## **PLANOS**

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Colores de seguridad .....	10
2	Colores de contraste .....	10
3	Iniciales y significado de las 9'S.....	24
4	Productos fabricados .....	27
5	Productos fabricados .....	27
6	Descripción de maquinaria.....	27
7	Descripción de maquinaria.....	28
8	Descripción del personal .....	28
9	Aplicación del método William Fine .....	59
10	Grado de peligrosidad .....	59
11	Aplicación del método de evaluación RULA .....	61
12	Puntuación global para el grupo A.....	62
13	Aplicación del método de evaluación RULA .....	63
14	Puntuación global para el grupo B .....	64
15	Puntuación para la actividad muscular y fuerza aplicada .....	64
16	Puntuación final .....	65
17	Nivel de actuación según la puntuación final .....	65
18	Valores correspondiente al desplazamiento vertical de la carga.....	66
19	Valores de corrección.....	66
20	Valores de corrección correspondiente al tipo de agarre .....	67
21	Valores de corrección correspondiente a la frecuencia de manipulación .....	67
22	Obtención del peso teórico recomendado .....	68
23	Factor de corrección de la población protegida .....	68
24	Tolerancia del riesgo .....	69
25	Aplicación del cuestionario ISTAS 21.....	70
26	Aplicación del cuestionario ISTAS 21.....	70
27	Aplicación cuestionario ISTAS 21 .....	71
28	Aplicación cuestionario ISTAS 21 .....	72
29	Aplicación cuestionario ISTAS 21 .....	73
30	Aplicación cuestionario ISTAS 21 .....	73
31	Aplicación cuestionario ISTAS 21 .....	74
32	Aplicación cuestionario ISTAS 21 .....	74
33	Referencia general del producto químico .....	76
34	Información de la etiqueta.....	76
35	Ficha de seguridad .....	77
36	Condiciones de uso .....	77
37	Determinación de la clase de volatilidad .....	77
38	Puntuación de la volatilidad.....	78
39	Determinación clase de peligro.....	78
40	Determinación puntuación de peligro .....	79
41	Determinación puntuación del procedimiento .....	79
42	Determinación puntuación para la protección colectiva .....	80

43	Determinación característica de riesgo .....	81
44	Elementos de protección personal (planta de ordeño) .....	94
45	Elementos de protección personal (planta de balanceados).....	95
46	Estimación del fuego (ordeño mecánico).....	98
47	Estimación del fuego (balanceados) .....	98
48	Adquisición de extintores.....	99
49	Dimensiones para la señalética .....	101
50	Formas de señalética según la distancia de observación.....	102
51	Señales de obligación .....	102
52	Señales de prohibición .....	103
53	Señales de advertencia .....	103
54	Señales contra incendio.....	103
55	Señales de obligación.....	103
56	Señales de prohibición .....	104
57	Señales de advertencia .....	104
58	Señales contra incendio.....	104
59	Señales de informativas de evacuación.....	104
60	Señales informativas de evacuación .....	105
61	Cronograma de capacitación .....	109

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1 Higiene industrial .....	4
2 Importancia de la seguridad e higiene industrial. ....	5
3 Señales de prohibición .....	11
4 Señales de obligación.....	11
5 Señales de advertencia .....	11
6 Señales de equipo de lucha contra incendio.....	12
7 Señales de información o de salvamento .....	12
8 Dimensionamiento de la señalización según su forma geométrica.....	13
9 Triángulo de fuego .....	14
10 Método de enfriamiento .....	15
11 Método de sofocación .....	15
12 Símbolo de fuego clase A .....	16
13 Símbolo de fuego clase B.....	16
14 Símbolo de fuego clase C.....	16
15 Símbolo de fuego clase D .....	17
16 Símbolo de fuego clase K .....	17
17 Simbología de riesgos laborales.....	19
18 Localización de la planta.....	26
19 No cuenta con extintores en ninguna de sus áreas .....	30
20 Extintor mal ubicado y en mal estado .....	30
21 Orden y limpieza.....	31
22 Orden y limpieza.....	32
23 Señalización planta de ordeño mecánico .....	32
24 Señalización planta de balanceados .....	33
25 Equipo de protección colectivo.....	33
26 Equipo de protección colectivo.....	34
27 Equipos de protección individual.....	34
28 Equipo de protección individual .....	35
29 Presencia de agentes biológicos .....	37
30 Obstáculos y pisos resbaladizos.....	38
31 Instalaciones eléctricas en mal estado.....	38
32 Utilización de agente químicos .....	39
33 Maquinas desprotegidas .....	39
34 Manejos de sustancias químicas .....	41
35 Obstáculos y pisos resbaladizos.....	41
36 Presencia de riesgos ergonómicos.....	42
37 Pisos resbaladizos .....	43
38 Existencia de roedores y humedad.....	44
39 Presencia de obstáculos.....	46
40 Presencia de obstáculos.....	46
41 Presencia de obstáculos.....	47
42 Bajas temperatura.....	49

43	Presencia de humedad y excremento .....	49
44	Presencia de sustancias químicas .....	51
45	Presencia de partículas de polvo .....	51
46	Levantamiento de sacos .....	52
47	Presencia de partículas de polvo .....	53
48	Levantamiento de sacos .....	53
49	Maquinas sin protección .....	54
50	Presencia de partículas de polvo .....	54
51	Levantamiento de sacos .....	55
52	Maquina sin protección .....	55
53	Obstáculos en el piso.....	56
54	Bodega .....	57
55	Acciones preventivas: el diseño .....	82
56	Acciones preventivas: el diseño .....	83
57	Acciones preventivas: el hombre .....	84
58	Acciones preventivas: el hombre .....	84
59	Porcentajes de riesgos .....	119
60	Porcentajes de riesgos .....	120
61	Contabilización de riesgos (ordeño mecánico) .....	120
62	Contabilización de riesgos (balanceados) .....	121

## LISTA DE ABREVIACIONES

O.H.S.A.S	Gestión de evolución de seguridad y salud laboral
A.N.S.I	Instituto Nacional de Nomas Americanas
A.S.T	Análisis de la Seguridad en el Trabajo
I.N.S.H.T	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo
U.G.T	Union General de Trabajadores
A.P.R	Analisis preliminar de riesgo
D.C.I	Defensa contra incendios
E.N	Norma Españolas
R.U.L.A	Metodo de evaluación de los miembros superioes
E.P.C	Equipo de protección colectiva
E.P.I	Equipo de protección individual
E.P.P	Equipo de protección personal
M.	Máquina
kg.	Kilogramos
N.T.P	Normas técnicas de prevención
gr.	Gramos
CaSo4.	Sulfato de calcio
Pinh.	Puntuación por inhalación
Gp	Grado de peligrosidad
G.I.N.S.H.T	Guía técnica para la manipulación manual de carga del INSHT
I.N.R.S	Instituto Nacional de Investigación y Seguridad
ISTAS	Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud
m.	Metros
NFPA	Asociación Nacional de Protección de Fuego
N.T.E	Norma Técnica Ecuatoriana
P.Q.S	Polvo Químico Seco
S.S.O	Seguridad y Salud Ocupacional
S.S.T	Seguridad y Salud en el Trabajo
U.N.E	Una Norma Española



## **LISTA DE ANEXOS**

A	Áreas de la planta de ordeño mecánico
B	Áreas de la planta de balanceados
C	Ubicación actual del extintor en la planta de balanceados
D	Diagrama de análisis del proceso planta de ordeño mecánico
E	Diagrama de análisis del proceso planta de balanceados
F	Mapa de riesgo planta de ordeño mecánico
G	Mapa de riesgo planta de balanceados
H	Método de William Fine
I	Método de evaluación rápida de los miembros superiores RULA
J	Método guía técnica para la manipulación manual de carga del INSHT
K	Cuestionario ISTAS 21
L	Método de evaluación de riesgos químicos del instituto nacional de investigación y seguridad INRS
M	Matriz de análisis y evaluación de riesgos del Ministerio de Relaciones Laborales por área trabajo
N	Propuesta ubicación de extintores en la planta de ordeño mecánico
O	Propuesta ubicación de extintores en la planta de balanceados
P	Propuesta de señalética de la planta de ordeño mecánico
Q	Propuesta de señalética de la planta de balanceados
R	Mapa de evacuación planta de ordeño mecánico
S	Mapa de evacuación planta de balanceados

## **RESUMEN**

Se ha identificado los posibles riesgos laborales y se realizó la propuesta de las respectivas medidas de prevención tanto en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados, con la finalidad de mejorar la seguridad y salud en el trabajo, aplicando hojas de proceso y realizando un análisis de la situación actual en cada una de las plantas antes mencionadas.

Con las hojas de proceso se procedió a conocer las actividades y a identificar los riesgos, existentes en cada una de las áreas de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados, por tal motivo se desarrolló los mapas de riesgos, a continuación se realizó la calificación o estimación por el método de la matriz por puesto de trabajo, y aplicando métodos de evaluación como William Fine para los riesgos mecánicos, evolución rápida de los miembros superiores en sus siglas en inglés RULA para riesgos ergonómicos, etc. Para a continuación realizar las recomendaciones a través de controles de ingeniería; en la fuente, en el medio de transmisión, en el trabajador y con los complementos de apoyo, para mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

Se realizó la implementación del sistema de señalización y defensa contra incendios, del plan de emergencia y contingencia, recomendamos el programa de dotación de Equipos de Protección Individual, formación y capacitación en seguridad y salud a los trabajadores en esta prestigiosa institución.

Con la implementación de la presente investigación se mitigará los factores de riesgos causantes de inseguridad tanto en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados obteniendo así mejorar el ambiente laboral del trabajador y sobre todo conservar la integridad física y mental de las personas que laboran en esta institución

## **ABSTRACT**

It has been identified the possible occupational hazards thus the proposal of the respective preventive measures was performed in both; milking plant and feed mill, in order to improve safety and health at work applying process sheets and making an analysis of the current situation in each of the plants mentioned above.

Process sheets proceeded to publicize the activities and identify the risks existing in each one of the areas of the milking plant and feed mill, that is why risk maps were developed, then the rating was made by the method of matrix per job, and applying evaluation methods as William Fine for mechanical risks, rapid evolution of the upper limbs in its acronym RULA for ergonomic hazards, etc. Then recommendations were made through engineering controls; at source, in the transmission medium, the worker and complementary support to mitigate the risks that workers are exposed.

Implementation of the signaling system and fire protection, emergency planning and contingency was performed, it is recommend the program Budget of personal protective equipment, health and safety training for workers in this prestigious institution.

The implementation of this research the factors causing insecurity risks are mitigated both milking plant and feed mill improving the working environment of workers and especially preserve physical and mental integrity of the people who work in this institution.

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), tiene su origen en el Instituto Tecnológico Superior de Chimborazo, creado mediante Ley No.6090, expedida por el Congreso Nacional, el 18 de abril de 1969. Inicia sus actividades académicas el 2 de mayo de 1972 con las Escuelas de Ingeniería Zootécnica, Nutrición y Dietética e Ingeniería Mecánica, ésta se inaugura el 3 de abril de 1973.

La Estación Experimental Tunshi perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias cuenta con la planta de producción de balanceados, para aves, cerdos, conejos, ganado y la planta de ordeño mecánico para la producción de leche que abastece a la planta de lácteos ubicada dentro de la misma Estación, en sus instalaciones actualmente, las dos plantas cuentan con 16 personas que realizan las diferentes actividades de producción y administrativas.

Teniendo las diferentes normativas que rigen los sistemas de seguridad en nuestro país, es indispensable la aplicación de dichas normas las cuales se describen a continuación.

Las disposiciones el decreto ejecutivo 2393 Art.1 en su campo de aplicación se refiere a que toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, debe de tener como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

INEN 439: Esta norma establece los colores señales y símbolo de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

## NORMAS OHSAS 18001:2007

Esta serie de normas OHSAS especifica los requisitos para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que permita a una organización controlar sus riesgos y mejorar su desempeño. Se requiere la implementación de estas normas en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados para reducir y controlar los riesgos, con la finalidad de prevenir los accidentes laborales y garantizar la integridad física del personal.

### **1.2 Justificación**

En la actualidad existe un gran interés por parte de todo tipo de organización ya sea de carácter público o privado por conocer e implementar buenas prácticas de seguridad e higiene industrial.

La planta de ordeño mecánico y planta de balanceados que se encuentran ubicadas en la Estación Experimental de Tunshi perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, por ser de uso común a las Escuelas de Ingeniería de Zootecnia e Ingeniería de Industrias Pecuarias, utilizados por estudiantes, docentes y trabajadores para la realización de prácticas, debido a ello el gran interés que posee la facultad por implementar buenas políticas de seguridad industrial, que permita prevenir los riesgos y accidentes.

Este trabajo se enfoca principalmente en el análisis y evaluación de factores de riesgos existentes en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados, debido a que estas áreas de trabajo representan un inconveniente en lo que se refiere a manejo y manipulación de materiales y equipos.

Se realizaron varias visitas a las plantas antes mencionadas, en las que se pudo evidenciar algunas deficiencias en seguridad como son: instalaciones eléctricas sin protección, falta de señalización, pisos mojados, limpieza y orden inadecuado, presencia de polvo, ruido, falta de elementos de protección en el personal que labora (guantes, mascarillas, mandil, botas), manejo inadecuado de químicos, no cuentan con extintores.

Evidenciando estas deficiencias nosotros como estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial, al tener la formación profesional en estos ámbitos contamos con los conocimientos suficientes para generar soluciones en el ámbito de la seguridad y la salud ocupacional con finalidad de obtener ambientes de trabajos favorables para los trabajadores.

Por otra parte, con esta contribución se pretende facilitar que la Escuela de Ingeniería de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, logren establecer políticas de seguridad e higiene industrial para el cumplimiento de las exigencias establecidas por el reglamento general de riesgos del trabajo establecidas por el IESS, con el fin de conseguir los procesos de acreditación respectivos.

### **1.3      Objetivos**

**1.3.1    *Objetivo general.*** Implementar un plan de seguridad e higiene industrial en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados en la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH

**1.3.2    *Objetivos específicos.***

Analizar la situación actual de la planta de ordeños mecánicos y balanceados de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

Elaborar los documentos técnicos basados en el reglamento general de riesgos del trabajo establecidas por el IESS, que permitan valorar los riesgos de accidentes laborales en dichas plantas de producción.

Elaborar la propuesta e implementar el plan mencionado a manera que permita atenuar los riesgos laborales existentes.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Generalidades de seguridad industrial y salud ocupacional e higiene industrial

##### 2.1.1 Definiciones.

*Seguridad industrial.* Es un conjunto de técnicas multidisciplinarias encargadas para la identificación de riesgos, estableciendo su significado y proponiendo medidas encaminadas a prevenir y proteger al trabajador frente a cualquier accidente. (HERNÁNDEZ, 1999)

*Salud ocupacional.* Es el conjunto de actividades asociado a disciplinas variadas, cuyo objetivo es la promoción y mantenimiento del más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones promoviendo la adaptación del trabajo al hombre y del hombre a su trabajo. (COPPÉE, 2013)

*Higiene industrial.* Es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud en el ámbito de trabajo. (Definición.de, 2008)

Figura 1. Higiene industrial



Fuente: <http://definicion.de/higiene-industrial/>

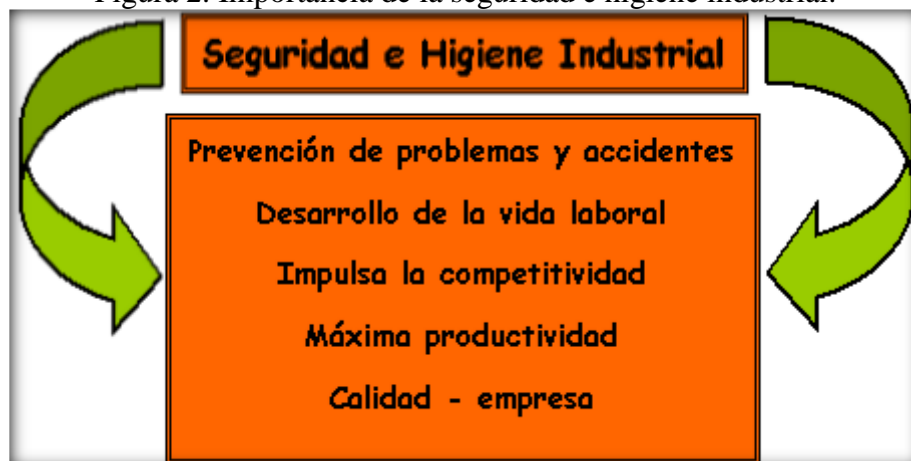
**2.1.2 Importancia de la Seguridad Industrial e Higiene Industrial.** La seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de la empresa, esa es su importancia. Su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

Aunque su conocimiento en profundidad sea necesario para los trabajadores, cobra un especial interés en los mandos responsables de las empresas ya que de ellos se exige lograr la máxima productividad sin que ello ponga en peligro vidas humanas o pérdidas en materiales y equipos.

Una buena prevención de los riesgos profesionales, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir los problemas, evitará consecuencias muy negativas para el perfecto desarrollo de la vida laboral.

La competitividad tan exigida puede lograrse mediante la integración de la seguridad e higiene del trabajo en todos los campos profesionales de la empresa (UNAM, 2008).

Figura 2. Importancia de la seguridad e higiene industrial.



Fuente: <http://www.ingeniería.unam.mx/~guiaindustria>

Los beneficios de la aplicación de las normas de seguridad e higiene industrial son obtener entornos laborales adecuados y sanos todo esto con la finalidad de evitar accidentes.



**2.1.3** *Objetivos de la seguridad industrial.* Algunos de los objetivos de la seguridad industrial se pueden resumir como:

- Evitar lesiones y muerte por accidentes, cuando ocurre accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducir de los costos operativos de producción de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.
- Mejorar la imagen de la empresa, por ende la seguridad del trabajador, influyendo esto en un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes y la causa de los mismos.

**2.1.4** *Sistema de gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional.* Según OHSAS 18001 las organizaciones deben gerenciar la seguridad en el lugar de trabajo para mantener bajos costos y reducir el tiempo perdido del personal. La norma OHSAS 18001 es una especificación reconocida internacionalmente que regula los sistemas de gestión de la salud ocupacional y seguridad industrial (Occupational Health and Safety — OHS).

La norma forma parte del sistema OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18000, el cual está orientado a la reducción y prevención de accidentes y pérdidas de vidas, tiempo y recursos a causa de accidentes. La norma OHSAS 18001 puede aplicarse a cualquier negocio, organización o industria.

Los beneficios de adoptar la norma podrían incluir:

- Reducción en los riesgos legales de la organización y de los gerentes
- Reducción en la posibilidad de accidentes
- Optimización de recursos
- Desarrollo de la vida laboral
- Máxima productividad
- Elaboración de un plan coherente y comprobado para gerenciar los riesgos relacionados con la salud ocupacional y seguridad industrial.

## **2.2 Descripción de accidente e incidente**

**2.2.1** *Accidente de trabajo.* Se define como todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena. (IESS, 2011)

Para efecto de la concesión de las prestaciones del IESS, se considera como accidente de trabajo:

- El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él, con ocasión o como consecuencia del mismo.
- El que ocurriera en la ejecución de órdenes del empleador o por comisión de servicio fuera del propio lugar de trabajo con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas
- El que ocurriera por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajo.
- El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.

**2.2.2** *Incidente de trabajo.* Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

**2.2.3** *Condiciones de accidentabilidad.*

Se consideran las siguientes:

- Condiciones inseguras o sub-estándar: Aquellas condiciones del ambiente que pueden contribuir a la ocurrencia de un accidente.
- Actos inseguros o sub-estándar: Son las fallas u omisiones que se dan, por parte del trabajador, de un procedimiento o reglamento aceptado como seguro.

La finalidad de aplicar las actividades y normas de seguridad es evitar dichas condiciones.

## **2.3 Causales para no ser calificado como accidente**

Las causas para no ser calificado como accidente son:

- Cuando el trabajador labora en estado de embriaguez, o bajo la acción de cualquier toxico, droga o sustancia psicotrópica.
- Si el trabajador intencionalmente, por sí solo, o valiéndose de otra persona, causare incapacidad.
- Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio, caso de que el accidentado sujeto pasivo en el juego o riña, y que se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales.
- Si el siniestro es producto de un delito, por el que hubiere sentencia condenatoria contra el asegurado.
- Fuerza mayor extraña al trabajo.
- Cuando el accidente no tenga relación alguna con la actividad normal que realiza el trabajador.

## **2.4 Definición de peligro y riesgo**

**2.4.1 Peligro.** Características o condiciones físicas de un sistema o proceso, equipo, elemento con potencial de daño a las personas, instalaciones o medio ambiente.

**2.4.2 Riesgo.** Es una posibilidad de que ocurran accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

**2.4.3 Clasificación de los riesgos.** Constituyen el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración que actúa sobre el trabajador a los medios de producción y hace la presencia del riesgo.

Los factores que se consideran son los siguientes: riesgos físicos, mecánicos, químicos biológicos, ergonómicos, y psicosociales etc.

## 2.5 Señales y símbolos de seguridad

Según la norma INEN 439: 1984

Establece los colores señales y símbolo de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

Las señales de seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

### *Principios de la señalización*

- Atraer la atención del receptor.
- Informar con antelación.
- Precisa y de interpretación única.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

**2.5.1 Colores de seguridad.** Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En la siguiente tabla se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso (ver tabla 1).

### *Colores de contraste*

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad (ver tabla 2)

Los contrastes de colores nos permitirán realizar las diferentes señaléticas como de obligaciones, de advertencia, de salvamento que se ubicarán en cada una de las áreas.

Tabla 1. Colores de seguridad

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
<b>Rojo</b>	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución.Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica.Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

Tabla 2. Colores de contraste

Color de seguridad	Color de contraste
<b>Rojo</b>	Blanco
<b>Amarillo o amarillo anaranjado</b>	Negro
<b>Azul</b>	Blanco
<b>Verde</b>	Blanco

Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

**2.5.2 Señales auxiliares.** Las señales auxiliares deben ser rectangulares, el color de fondo será blanco con texto en color negro.

Los tamaños de las señales auxiliares deben estar de acuerdo a lo estipulado en la norma INEN 878.

*Dimensiones:* Los rótulos pueden ser desde 6.5x6.5cm hasta 1000x1000mm, y para rótulos rectangulares desde 6.5x13cm hasta 1250x2500mm. Las esquinas de los rótulos pueden ser redondeadas.

**2.5.3 Tipos de señales.** Las señales de seguridad en función de su aplicación se dividen en:

*Señales de prohibición.* Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal)

Figura 3. Señales de prohibición



Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

*Señales de obligación.* Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Figura 4. Señales de obligación



Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

*Señales de advertencia.* Advierten de un peligro. Forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.

Figura 5. Señales de advertencia



Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

*Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.* Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo.

Figura 6. Señales de equipo de lucha contra incendio



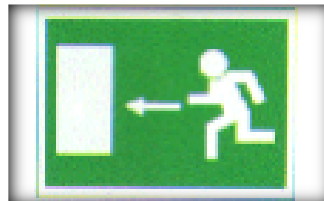
Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

*Señales de información.* Proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento.

En base a ello podemos diferenciar entre:

- *Señal de salvamento.* Aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde.

Figura 7. Señales de información o de salvamento



Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

**2.5.4 Dimensionamiento de la señalización.** El área de la señal deberá estar relacionada en base a la mayor distancia en la cual esta se identifica, dicha área puede hallarse en base a la siguiente fórmula, que es conveniente utilizar para distancias de entre 5 metros a 50 metros, se tiene:

$$A = L^2/2000$$

Siendo:


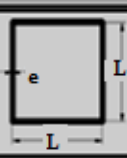
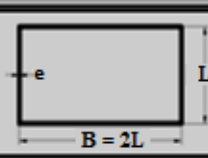

A = Sección a determinar por cada una de las señales.

L = Distancia a la señal en metros.

Para distancias menores de 5 metros, el área o sección de la señal será como mínimo de 125cm<sup>2</sup> y para aquellas señales ubicadas a más de 50 metros, el área o sección de las mismas será de por lo menos 12500cm<sup>2</sup>.

En base a esto, es de gran facilidad el determinar el dimensionamiento de las señales mediante las fórmulas geométricas de cada figura, para cada tipo de señalización se especifica sus características dimensionales en base a la siguiente figura:

Figura 8. Dimensionamiento de la señalización según su forma geométrica

			
$L = \frac{\sqrt{4 \cdot A}}{\sqrt{3}}$	$L = \sqrt{A}$	$L = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{2}}$	$R = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$
$e = \frac{L}{20}$	$e = \frac{3L}{40}$	$e = \frac{L}{10}$	$e = \frac{3R}{20}$
<p>Dónde:</p> <p>L = Longitud lateral (arista) de una señal de seguridad.</p> <p>e = Espesor de la línea de contorno.</p> <p>R = Radio de la circunferencia de la señal circular.</p> <p>A = Área mínima de una señal de seguridad establecida por:</p> <p><math>A = L^2 \cdot (\text{Distancia visual del operador hasta la señal de seguridad}) / 2000</math></p>			

Fuente: Norma Inen

## 2.6 Riesgos de incendio

**2.6.1 Origen del fuego.** El fuego es una reacción química de oxidación violenta, entre un combustible, el calor y el oxígeno, en proporciones adecuadas y a temperatura apropiada para que se mantenga la combustión.

Para que se produzca fuego tiene que encontrarse presentes y en proporciones correctas, tres factores esenciales: temperatura o calor-oxígeno-combustible. (MILIARIUM, 2008)

Para la eliminación del fuego se debe eliminar uno de los componentes que lo forma.



Figura 9. Triángulo de fuego



Fuente: <http://www.miliarium.com/bibliografia/>

**2.6.2** *Clases de incendios.* Un incendio puede clasificarse, en función de su velocidad de propagación, como deflagración, detonación y explosión.

- *Deflagración.* Es una combustión cuya velocidad de propagación es inferior a 1 m/s.
- *Detonación.* Es una combustión cuya velocidad de propagación es como mínimo de 1 Km/s.
- *Explosión.* Es un incendio cuya velocidad de propagación es superior a la detonación.

**2.6.3** *Métodos para la eliminación del fuego.* Si para producir un fuego es necesario reunir oxígeno, combustible y un foco de calor, es evidente que habrá que eliminar o reducir uno o más de estos factores para extinguir el fuego.

Los métodos principales para combatir el fuego son:

- Enfriamiento
- Sofocación
- Eliminación
- Inhibición de la reacción en cadena

*Enfriamiento:* Consiste en disminuir la temperatura.

De todos los agentes extintores, el agua es el que más absorbe el calor por volumen que cualquier otro agente ya que hará que el punto de ignición del combustible, así como la

liberación de los vapores calientes que son transmitidos, vayan enfriándose y el fuego se vaya extinguiendo.

Figura 10. Método de enfriamiento



Fuente: <http://www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/>

*Sofocación.* En este método, se trata de reducir el oxígeno. Es por esto que se denomina sofocamiento y se hace tratando de cubrir la superficie del material combustible con alguna sustancia no combustible como la arena, la espuma o el agua ligera.

Figura 11. Método de sofocación



Fuente: <http://www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/>

*Eliminación.* El fuego siempre necesita nuevo combustible para propagarse; si se elimina o retira el combustible de las proximidades de la zona del incendio, el fuego se extingue.

*Inhibición de la reacción en cadena.* Finalmente, al interrumpir la reacción en cadena mediante ciertas sustancias químicas, el fuego tampoco puede continuar y se extingue. Los extintores de polvo químico funcionan mediante este método.

**2.6.4** *Clasificación del fuego.* Según el tipo de combustible, los fuegos se clasifican en cinco clases:

*Clase A:* Son los que se producen al arder los combustibles sólidos comunes, como maderas, papeles, corcho, tejidos, fibras, plásticos, etc. Se queman en la superficie y en profundidades. Dejan residuos.

Figura 12. Símbolo de fuego clase A



Fuente. <http://www.odon.uba.ar/comiteriesgo/instructivoextincion.pdf>

*Clase B.* Son fuegos de líquidos inflamables, como gasolina, alcohol, disolventes, pinturas, barnices, etc. Se queman solamente en la superficie. No dejan residuos. También se incluyen los gases inflamables como el propano y butano. Los fuegos (clase B) no incluyen fuegos que involucren grasa ni aceite de cocinar.

Figura 13. Símbolo de fuego clase B



Fuente: <http://www.odon.uba.ar/comiteriesgo/instructivoextincion.pdf>

*Clase C.* Son fuegos que involucran equipo eléctrico energizado, como motores eléctricos, transformadores y aparatos eléctricos.

Figura 14. Símbolo de fuego clase C



Fuente. <http://www.odon.uba.ar/comiteriesgo/instructivoextincion.pdf>

*Clase D.* Llamados también fuegos metálicos, son los fuegos ocasionados con metales inflamables como sodio, magnesio, aluminio, potasio, circonio, titanio, etc., que alimentan el fuego y sólo pueden combatirse con líquidos especiales.

Figura 15. Símbolo de fuego clase D



Fuente: <http://www.famma44.cl/tipos%20de%20fuego.htm>

*Clase K.* Son fuegos de grasas y aceites de cocinar como mantecas vegetales y minerales.

Figura 16. Símbolo de fuego clase K



Fuente: <http://www.famma44.cl/tipos%20de%20fuego.htm>

## **2.7 Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo**

La selección y adopción de medidas preventivas para el control de los riesgos a los que pueden estar expuestas las personas en sus lugares de trabajo, requiere cubrir dos etapas previas: identificar los factores que generan los riesgos y evaluar para poder conocer su importancia. (CNB, 2012)

**2.7.1** *Análisis preliminares de peligro (APR).* El análisis preliminar de riesgos (APR) es una técnica básica de análisis de riesgos utilizada para evaluar los riesgos del proceso y la operación de equipos. El criterio de aceptabilidad de riesgos definido para el (APR) determinará la necesidad de acciones preventivas o de mitigación de los escenarios identificados. La metodología del (APR) comprende la realización de los siguientes pasos.

- Paso a paso: Un (APR) es una nueva forma de identificar los riesgos, utilizando como eje central, la identificación del paso a paso de una tarea determinada.
- Identifique los peligros que están en cada paso.
- Valoración del peligro: La valoración del peligro nos permite cuantificar el impacto que este podría tener en las personas.
- Establecer e implementar medidas de control:
- Responsabilidades ¿Quién?: La responsabilidad de “quién” en cada control implementado es de la Supervisión directa y/o del asesor en prevención de riesgos.
- Aprobar el documento: La aprobación de un APR.

**2.7.2** *Elaboración de las hojas de proceso por puestos de trabajo.* Mediante la elaboración de la hoja de proceso se realiza un estudio de cuáles son las tareas o actividades realizadas por el trabajador en el puesto de trabajo asignado, permitiendo una identificación objetiva ya que ayuda a establecer con claridad, qué factores representan afección alguna hacia la seguridad y salud del trabajador.

Las hojas de proceso ayudan a la identificación de posibles riesgos existentes en el lugar de trabajo o su entorno en función de las actividades que se realizan.

**2.7.3** *Mapas de riesgos.* El mapa de riesgo es parte de una metodología de análisis y es un medio que ayuda a las empresas a priorizar sus intervenciones con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo. Un mapa de riesgos debe permitir la identificación de los riesgos derivados de los procesos de trabajo, con especificación de las fuentes, población expuesta y daños potenciales a la salud, con el fin de:

- Implementar programas de prevención, en función de las prioridades observadas.
- Permitir el análisis periódico de los riesgos mediante el control de la gestión del programa de riesgos y autorizada desde la dirección de la empresa.

Mediante la elaboración de layouts de la planta, esta técnica permite llevar a cabo las actividades de; localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgo.

Figura 17. Simbología de riesgos laborales



Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1129>

## 2.8 Principios de acción preventiva

Incorpora el control de los factores de riesgos en la etapa de diseño, es lo más preventivo, de no ser posible, el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad.

*En el diseño.* Prioridad uno: Es el sistema de control de riesgos más eficiente y eficaz.

*En la fuente.* Prioridad dos: Control Ingenieril, eliminación, sustitución, reducción del factor de riesgo.

*En el medio de transmisión.* Prioridad tres: En el medio de transmisión, con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.

*En el hombre.* Prioridad cuatro: Cuando no son posible los anteriores métodos de control de los factores de riesgo, por razones técnicas o económicas, se usara.

- Control administrativo ( rotación, disminución de tiempo de exposición al riesgo )
- Adiestramiento en procedimiento de trabajo.

- Equipo de protección personal, selección, uso correcto, mantenimiento y control.

## **2.9 Vigilancia de la salud en los trabajadores**

El término "vigilancia de la salud de los trabajadores" engloba una serie de actividades, referidas tanto a individuos como a colectividades y orientadas a la prevención de los riesgos laborales, cuyos objetivos generales tienen que ver con la identificación de problemas de salud y la evaluación de intervenciones preventivas.

La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos.

**2.9.1 Exámenes pre – ocupacionales.** El examen pre-ocupacional es responsabilidad del Empleador y tiene dos objetivos fundamentales, evaluar la aptitud física del trabajador, descartando de esta forma que la actividad laboral que va a ejercer no sea perjudicial para su salud y detectar todas aquellas afecciones preexistentes y que en un futuro ante un siniestro o al ser detectadas en un examen periódico, no puedan atribuirse su actividad laboral.

**2.9.2 Examen inicial.** La evaluación inicial de todo trabajador al incorporarse a un puesto de trabajo, o tras la asignación de nuevas tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

**2.9.3 Exámenes periódicos.** Son exámenes médicos que el empleador debe realizar obligatoriamente a sus empleados, teniendo como objetivo la detección precoz de afecciones producidas por aquellos agentes de riesgo a los que se encuentra expuesto, y son de prioridad anual.

**2.9.4 Exámenes especiales para hipersensibilidad.** Este tipo de exámenes se aplica en circunstancias que lo ameriten, cuando los controles sobre un riesgo no operen y originen presumiblemente afecciones a la población que labora, por ejemplo se tiene el caso de

una mujer embarazada que tiene que retomar sus actividades en un laboratorio donde se manejan reactivos de alta concentración.

**2.9.5 Exámenes de reintegro.** Estos exámenes se deben realizar después de interrupciones prolongadas de la actividad laboral, bien sea por causas médicas o de otro tipo. Cuando es por causas médicas es indispensable determinar de nuevo la aptitud del trabajador y señalar las secuelas de la patología que generó la incapacidad, cuando son de otro tipo las causas, deben determinar la aptitud actual.

**2.9.6 Examen de retiro.** Evaluación médica ejecutada cuando se termina la relación laboral, con el objeto de valorar y registrar las condiciones de salud en las que el trabajador se retira de las tareas o funciones asignadas.

## **2.10 Seguimiento ambiental y biológico**

*Seguimiento ambiental:* Seguimiento en el tiempo de todos los factores de riesgo ambiental dentro de las diferentes actividades laborales.

*Seguimiento biológico:* Seguimiento en el tiempo de las consecuencias sobre la salud física y mental de los factores de riesgo en la persona.

## **2.11 Actividades proactivas y reactivas básicas**

### **2.11.1 Investigación de accidentes e incidentes:**

- Metodología estandarizada para identificar la causalidad del siniestro considerando los factores: conducta del hombre, técnicos y administrativos o por déficit en la gestión.
- Establecimiento de los correctivos.
- Metodología de evaluación del sistema de investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.
- Metodología para el registro y notificación de accidentes e incidentes.



**2.11.2** *Programa de inspecciones planeadas.* La empresa deberá contar con un plan de inspecciones generales planeadas que entre otros puntos incluya:

- Un responsable idóneo para realizar las inspecciones;
- La identificación de todas las estructuras/áreas que necesitan ser inspeccionadas;
- Se deben identificar todas las partes y artículos críticos de equipo, materiales, estructuras y áreas;
- Estará establecida la frecuencia de las inspecciones;
- Se utilizarán listas de inspección o verificación;
- Existirán procedimientos de seguimiento para verificar que se corrigen los factores de riesgos.
- Se realizará el análisis del informe de inspección.
- Metodología de evaluación del programa de inspecciones planeada.

**2.11.3** *Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores).* Son el conjunto de acciones que desarrolla el sistema de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implantación, mantenimiento y mejora.

El plan de emergencia y contingencia deberá contener lo siguiente:

- Modelo descriptivo.
- Identificación y tipificación de emergencias.
- Esquemas organizativos.
- Modelos y pautas de actuación.
- Programas y criterios de implantación,
- Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia.

**2.11.4** *Equipos de protección personal (EPP)*

- Existirá un diagnóstico de necesidades de uso de EPP.

- Existirá un programa que entre otros puntos incluya:
- Procedimientos de selección.
- Procedimientos de adquisición, distribución y mantenimiento.
- Procedimientos de supervisión en la utilización del EPP.
- Evaluación del programa de uso de EPP.

#### **2.11.5 *Requisitos de un equipo de protección personal (EPP)***

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

#### **2.12 Calidad a través de las 9 s**

La metodología de las 9 "s" está evocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente. (LOPEZ, 2006)

Con la implementación de las 9 "s" se pueden obtener los siguientes resultados:

- Una mayor satisfacción de los clientes interno o externos.
- Menos accidentes laborales.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.

Las herramientas utilizadas en las 9 "s" son las siguientes:

- Diagrama de causa – efecto.
- Entrevistas.
- Instrucciones de trabajo.
- Gráficos (histogramas de barras).
- Fotografías del antes y después.

*Las iniciales y significado de las 9'S*

Tabla 3. Iniciales y significado de las 9'S

	ESPAÑOL	JAPONES	<i>Comience en su sitio de trabajo</i>
CON LAS COSAS	CLASIFICACION ORGANIZACIÓN LIMPIEZA	SEIRI SEITON SEISO	1. Mantenga sólo lo necesario 2. Mantenga todo en orden 3. Mantenga todo limpio
CON USTED MISMO	BIENESTAR PERSONAL DISCIPLINA CONSTANCIA COMPROMISO	SEIKETSU SHITSUKE SHIKARI SHIRSUKOKU	<i>Y ahora...¿Cómo está usted?</i> 4. Cuide su salud física y mental 5. Mantenga un comportamiento confiable 6. Persevere en los buenos hábitos 7. Vaya hasta el final en las tareas
CON LA EMPRESA	COORDINACION ESTANDARIZACIÓN	SEISHOO SEIDO	<i>Pero...¡no lo haga solo!</i> 8. Actúe en equipo con sus compañeros 9. Unifique a través de normas

Fuente: [http://www.paritarios.cl/especial\\_las\\_9s.htm](http://www.paritarios.cl/especial_las_9s.htm)

## 2.13 Normativa legal para implementación de un plan de seguridad

*Resolución 957.* Reglamento del instrumentó andino de seguridad y salud en trabajo.

Art 1: Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 584, los países miembro desarrollan los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Gestión administrativa
- Gestión técnica
- Gestión de talento humano

- Proceso operativos básicos

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art 5: Responsabilidades de IESS

“N 2: Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el comité interinstitucional”.

“N 5: Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente”.

Código de trabajo

Art.438: Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS. En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas establecidas en el código

## CAPÍTULO III

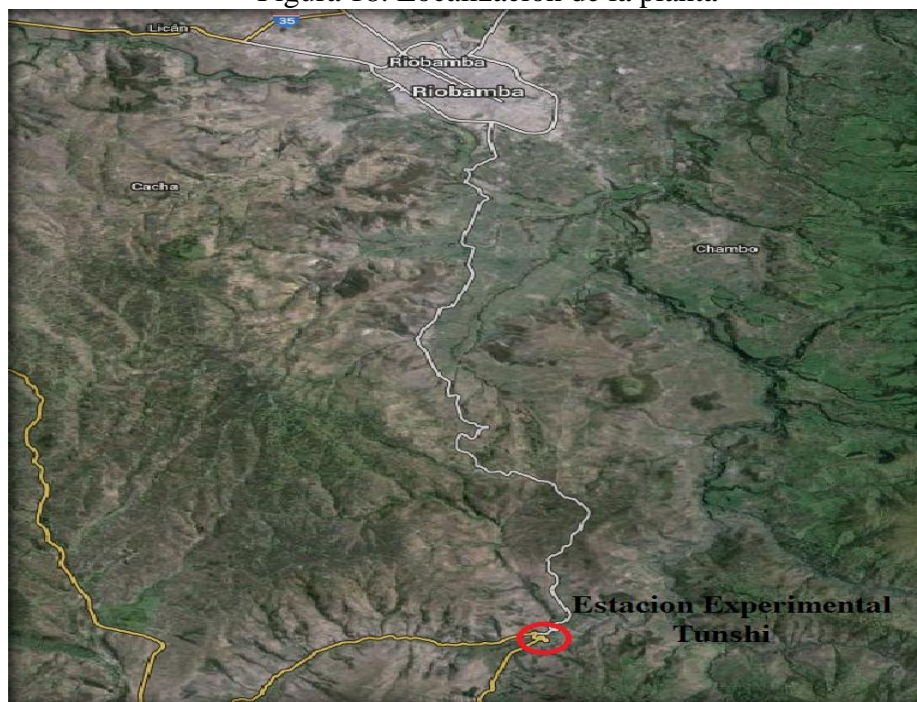
### 3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE ORDEÑO MECÁNICO Y PLANTA DE BALANCEADOS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

#### 3.1 Información general de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados de la Estación Experimental Tunshi

##### 3.1.1 Localización de la planta.

País:	Ecuador
Región:	Sierra
Zona:	Centro
Provincia:	Chimborazo
Cantón:	Riobamba
Dirección:	Tunshi vía a Licto

Figura 18. Localización de la planta



Fuente: Google heat

### 3.1.2 *Productos fabricados.*

Tabla 4. Productos fabricados

<b>Estación experimental Tunshi planta de ordeño mecánico</b>		
<b>Producto</b>		<b>Volumen diario</b>
<b>Leche</b>	Aquí se realiza la extracción de leche	600lt.

Fuente: Planta de ordeño mecánico

Tabla 5. Productos fabricados

<b>Estación experimental Tunshi Planta de balanceados</b>		
<b>Productos</b>		<b>Peso</b>
<b>Balanceado</b>	Aves de postura	45 kg
	Aves de engorde	45 kg
	Ganado lechero.	45 kg
	Conejos engorde	45 kg
	Caballos	45 kg
	Ovejas crecimiento	45 kg
	Ovejas engorde	45 kg
	Reproductores	45 kg
	Aves exóticas	45 kg

Fuente: Planta de balanceados

### 3.1.3 *Descripción de maquinaria.*

Tabla 6. Descripción de maquinaria

<b>Estación experimental Tunshi planta de ordeño mecánico</b>		
<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>
M1	Bomba de succión	1

Fuente: Planta ordeño mecánico

La máquina que se detalla en la tabla es la que se utiliza en el proceso de extracción de leche en la planta de ordeño mecánico.

Tabla 7. Descripción de maquinaria

<b>Estación experimental Tunshi</b>		
<b>Planta de balanceados</b>		
<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>
M1	Molino de martillo	1
M2	Molino de piedra	1
M3	Mezcladora	1

Fuente: Planta de balanceados

### 3.1.4 Descripción de personal.

Tabla 8. Descripción del personal

<b>Personal</b>	<b>Cargo</b>
Ingeniería. Carlos Santos	Administrador de la Estación.
Dr. Pedro Castillo	Veterinario y coordinador de la planta
Sr. Melchor Andrade	Bodeguero y agricultor
Sr. Antonio Guamán	Jefe de planta de balanceados
Sr. Carlos Melendres	Jefe de mantenimiento
Sr. Juan López	Asistente de planta de balanceados
Sr. Lenin Colcha	Asistente de planta de ordeño.

Fuente: Planta de ordeño mecánico y planta de balanceados

**3.1.5 Política de seguridad y salud.** Actualmente tanto la planta de ordeño mecánico como la de balanceados de la Estación Experimental de Tunshi no cuentan con políticas de seguridad industrial definidas lo cual nos lleva a determinar que no tienen una cultura de seguridad en el trabajo capaz de prevenir, evitar y mitigar los factores riesgos que se puedan generar en sus diferentes actividades.

Además tanto la planta de ordeño mecánico y la planta de balanceados no cuenta con un supervisor de seguridad el cual permita el cumplimiento de las normas de seguridad.

### 3.1.6 Áreas de análisis

#### Planta de ordeño mecánico:

- Corral.
- Ordeño mecánico.
- Recepción de leche.
- Cuarto frio
- Auditorio.
- Cuarto de maquina (bomba de succión)
- Laboratorio y farmacia.
- Bodega 1
- Bodega 2
- Bodega 3
- Bodega 4
- Oficina.
- Cuarto de bombeo
- Generador
- Taller de mantenimiento

VER ANEXO A: Áreas de la planta de ordeño mecánico.

#### Planta de balanceados:

- Almacenamiento de aditivos
- Mezcladora.
- Pesaje 1 ( balanza electrónica )
- Pesaje 2 ( balanza gramera )
- Triturado 1(molino de piedra)
- Triturado 2 ( molino de martillo)
- Bodega1 (almacenamiento materia prima).
- Bodega2 (almacenamiento materia prima)



- Oficina

VER ANEXO B: Áreas de la planta de balanceados.

### **3.2 Evaluación de medios de defensa contra incendios, señalización, orden y limpieza, E.P.C, E.P.I, que actualmente existen en las dos plantas.**

#### **3.2.1 Defensa contra incendios.**

*Planta de ordeño mecánico.* La planta de ordeño mecánico no cuenta con extintores en ninguna de sus áreas.

Figura 19. No cuenta con extintores en ninguna de sus áreas



Fuente: Autores

*Planta de balanceados.* Actualmente cuenta con un extintor de polvo químico de tipo (ABC) que está en mal estado y su ubicación no es la adecuada.

Figura 20. Extintor mal ubicado y en mal estado



Fuente: Autores

VER ANEXO C: Ubicación actual del extintor en la planta de balanceados.

### 3.2.2 Evaluación de orden y limpieza

*Planta de ordeño mecánico.* En la planta se pudo observar algunas deficiencias sobre orden y limpieza, la cual podría ocasionar accidentes o lesiones, así mismo debemos tomar en cuenta este punto por ser muy importante ya que en esta área se realiza la extracción de la leche, que es un producto para el consumo humano el cual deberíamos tener mucho cuidado con la manipulación de materiales y la limpieza de estas instalaciones.

Se pudo constatar lo siguiente:

- Materiales y objetos que obstaculizan la circulación de los trabajadores.
- Alimentos para el ganado regado en el piso.
- Excremento del ganado y lodo en los pasillos.

Figura 21. Orden y limpieza



Fuente: Autores

*Planta de balanceados.* Existe un punto para citar el cual lleva a la planta a tener cuidado con el orden y limpieza, ya que se elabora productos alimenticios para animales y el recorrido del proceso productivo en su mayoría es manual y tiene algunas deficiencias las mismas que mencionamos a continuación:

- La materia prima no está debidamente organizada, se encuentra por toda la planta obstaculizando en gran parte el proceso de producción.
- Algunos materiales de trabajo se colocan en cualquier lado obstaculizando el paso en escaleras las mismas que están ubicadas en los diferentes molinos.

- Los puestos no se encuentran limpios existe polvo, producto del triturado y mezclado que se produce en las máquinas.

Figura 22. Orden y limpieza

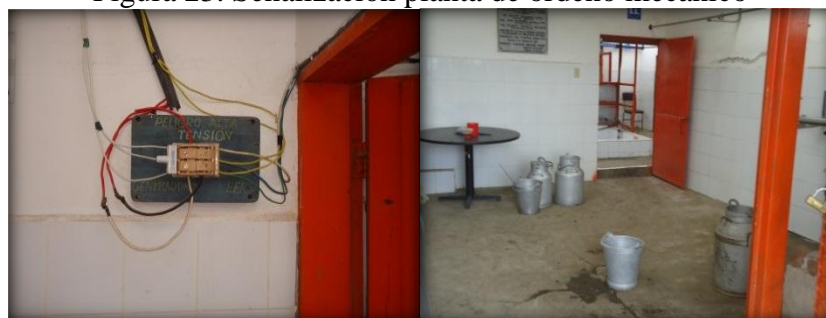


Fuente: Autores

### 3.2.3 Señalización.

*Planta de ordeño mecánico.* Las diferentes áreas como laboratorio, bodega, cuarto frio etc. de la planta de ordeño no cuentan con la señalización de seguridad necesaria y en algunas áreas no existe ningún tipo de señalización y la poca señalización que existe se encuentra mal ubicada o no es la adecuada, debido a esto las personas no conocen de las disposiciones que se debería tomar en cuenta para cada área.

Figura 23. Señalización planta de ordeño mecánico



Fuente: Autores

*Planta de balanceados.* Las diferentes áreas de la planta de balanceados no cuentan con la señalización de seguridad necesaria y en algunas áreas no existe ningún tipo de señalización y la poca señalización que existe se encuentra deteriorada, mal ubicada o no es la adecuada.

Figura 24. Señalización planta de balanceados



Fuente: Autores

### 3.2.4 Equipo de protección colectivo (EPC).

*Planta de ordeño mecánico.* No existen equipos de protección colectiva como se indicara en los siguientes puntos:

- No existe protección en la fuente de energía eléctrica la cual se encuentra descubierta
- La máquina que trabajan con sistemas de transmisión en la planta de ordeño mecánico se encuentran descubiertos, el cual puede causar gran daño ante el descuido del trabajador o de visitantes en la planta.

Figura 25. Equipo de protección colectivo



Fuente: Autores

*Planta de balanceados.* Dentro del proceso de producción que se lleva a cabo en la planta de balanceado se utilizan dos tipos de molino el de piedra y el de martillo los cuales constan con un sistema de transmisión por bandas y están descubiertas lo cual puede ser un causante de accidentes por atrapamiento.

Figura 26. Equipo de protección colectivo



Fuente: Autores

### 3.2.5 Equipo de protección individual (EPI).

*Planta de ordeño mecánico.* En la planta de ordeño mecánico además de realizar la obtención de la leche, sirve como Estación de prácticas y de investigación de los diferentes estudiantes de la Escuela de Zootecnia, tanto los estudiantes como los trabajadores no utilizan elementos de protección individual a más que un par de botas.

Las otras faltas se detallan a continuación:

- Algunos trabajadores utilizan como único equipo de protección botas y otros no utilizan ningún equipo de protección individual.
- En el laboratorio y farmacia solo utilizan como equipo de protección el mandil.
- Al realizar la extracción de la leche no utilizan guantes, mascarillas, ni mandil.
- No existe los suficientes equipos de protección individual para las personas que visitan la planta como para los estudiantes que realizan prácticas

Figura 27. Equipos de protección individual



Fuente: Autores

*Planta de balanceados.* En las diferentes áreas de producción de la planta lo único que el operario y lo practicantes utilizan es un overol y botas, lo cual para la actividad que allí realizan son insuficiente.

Las faltas se detallan a continuación:

- No utilizan mascarilla ya que en la planta de balanceado hay un elevado porcentaje de partículas de polvo, producto de la elaboración del balanceado.
- No utilizan guantes ya que en algunos casos hay que realizar mezclas de sustancias toxicas
- No utilizan protección auditiva por el motivo que los molinos y la mezcladora producen ruido elevado.

Figura 28. Equipo de protección individual



Fuente: Autores

### **3.3 Elaboración de hoja de análisis del proceso de la producción**

Para poder lograr la identificación de riesgos laborales fue prioritario utilizar herramientas como la elaboración de hojas de análisis de procesos para el conocimiento de las diferentes actividades que se llevan a cabo en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados de la Estación Experimental Tunshi. Para ello se tomó como ejemplo para una mejor ilustración la hoja de análisis de proceso de producción de leche y proceso balanceados para vacas con la finalidad de determinar los diferentes riesgos que están expuesto los trabajadores al realiza sus actividades .

VER ANEXO D: Diagrama de análisis del proceso planta de ordeño mecánico

VER ANEXO E: Diagrama de análisis del proceso planta de balanceados

### **3.4 Identificación de los factores de riesgo en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.**

Luego de la elaboración de las hojas de procesos tanto en la planta de ordeño mecánico como en la de balanceados se pudo evidenciar los siguientes factores de riesgos presente en cada planta:

#### *Planta de ordeño mecánico:*

- Factores de riesgos biológicos
- Factores de riesgos ergonómicos
- Factores de riesgos mecánicos
- Factores de riesgos psicosociales
- Factores de riesgos físico
- Factores de riesgos químicos

#### *Planta de balanceados:*

- Factores de riesgo químico
- Factores de riesgo físico
- Factores de riesgo ergonómico
- Factores de riesgos mecánicos
- Factores de riesgo biológico
- Factores de riesgo psicosociales

VER ANEXO F: Mapa de riesgo planta de ordeño mecánico

VER ANEXO G: Mapa de riesgo planta de balanceados

**3.4.1 Identificación cualitativa.** Los métodos recomendados para la verificación cualitativa fueron:



- La observación de cada una de las actividades dentro del proceso de producción tanto en el ordeño mecánico como en la planta de balanceados.
- Análisis según el método de William Fine.
- Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA).
- Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)
- Cuestionario ISTAS 21 para la evaluación de los riesgos psicosociales.

### **3.5 Análisis de factores de riesgos que se identifiquen**

Luego de la realización de las hojas de proceso en la planta de ordeño mecánico y de la planta de balanceados se detectó los diferentes factores de riesgos presentes en cada área, los cuales pueden generar problemas en el desempeño de los trabajadores.

#### *Planta de ordeño mecánico*

##### **3.5.1 Ordeño mecánico. Análisis de factor de riesgo biológico**

Figura 29. Presencia de agentes biológicos



Fuente: Autores

#### *Análisis respecto a la presencia de excremento, humedad e insectos:*

- Al estar el ganado en el corral ingresa al proceso de ordeño con mosca, y excremento
- En el transcurso del ordeño en algunos casos el animal realiza sus necesidades (excremento y orina)



- Tanto el operario como el ayudante no utilizan guantes, mascarilla, ropa adecuada, ni calzado adecuado

.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a obstáculos y pisos resbaladizos:*

- Una parte de esta área el piso es de cemento y en otras es de baldosa, dentro del proceso de ordeño utilizan agua para el aseo de las ubres de las vacas el cual ocasiona que el piso se moje y se torne resbaladizo. También utilizan baldes, y alimento los cuales obstaculizan los pasillos.

Figura 30. Obstáculos y pisos resbaladizos

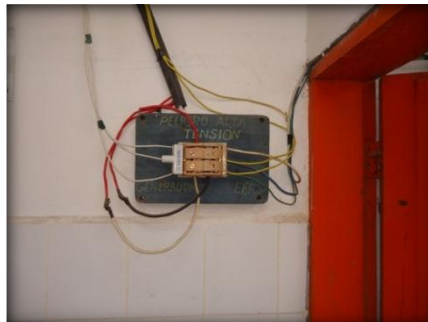


Fuente: Autores

*Análisis respecto a las instalaciones eléctricas en mal estado*

- No poseen una caja térmica de protección.

Figura 31. Instalaciones eléctricas en mal estado



Fuente: Autores

## Análisis de factor de riesgo químico

### *Análisis respecto a la utilización agentes químicos:*

- Para la limpieza del sistema de ordeño mecánico se utiliza un químico llamado sulfato de calcio el cual es nocivo para la salud de los trabajadores.

Figura 32. Utilización de agente químicos



Fuente: Autores

**3.5.2** *Cuarto de maquina (bomba de succión).* En el cuarto de maquina se encuentra la bomba de succión la cual genera el vacío para la extracción de la leche en el sistema de ordeño mecánico.

### *Análisis respecto a maquinas sin protección:*

- Se considera un riesgo por que el sistema de transmisión entre el motor y la bomba de succión están sin protección.

Figura 33. Maquinas desprotegidas



Fuente: Autores

*Análisis respecto a la presencia de instalaciones eléctricas*

- Al existir un sistema de succión este consta con un sistema de encendido y apagado el cual puede generar un daño si no se tiene conocimiento del mismo

Análisis de factor de riesgo físico

*Análisis respecto a la presencia de ruido:*

- Se constató que al estar en funcionamiento el sistema de succión produce ruido que puede llevar afecciones de tipo auditivas.

Análisis de factor de riesgo biológico

*Análisis respecto a la presencia de humedad y roedores:*

- Al estar cerca el cuarto de maquina al corral nos genera la presencia de humedad y de insectos por los desechos generados por los animales (vacas).

**3.5.3 Laboratorio y farmacia.** En esta área se manipulan todo lo referente a medicamentos los cuales se utilizan en los animales como son vitaminas, desparasitante, fungicidas.

Análisis de factor de riesgo químico.

*Análisis respecto al manejo de sustancias químicas:*

- Se considera esta dependencia porque se manejan sustancias peligrosas para las personas y pueden generar problemas como daños en la piel, afecciones respiratorias etc.

Figura 34. Manejos de sustancias químicas



Fuente: Autores

Análisis de factor de riesgo biológico

*Análisis respecto a la presencia de roedores:*

- Al estar almacenados elementos como balanceados, vitaminas, melaza, etc. estas condiciones hace que exista presencia de roedores en las instalaciones.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a obstáculos y pisos resbaladizos:*

- Se pudo constatar que existe desorden por lo que se encontró objetos que impiden la fácil movilidad dentro de esta dependencia.

Figura 35. Obstáculos y pisos resbaladizos



Fuente: Autores

**3.5.4** *Recepción de leche.* En esta sección se obtiene la leche y se la colecta en bidones con capacidad de 40 litros.

## Análisis de factor de riesgo ergonómico

### *Análisis respecto al levantamiento de bidones de leche de 50kg:*

- El trabajador alza los bidones de leche los cuales tiene una capacidad de 40 litros hacia una carreta
- Con la carreta se traslada al cuarto frio que está a una distancia aproximada de 30 metros
- De la carreta baja los bidones y lo coloca en el cuarto frio.

Figura 36. Presencia de riesgos ergonómicos



Fuente: Autores

## Análisis de factor de riesgo biológicos

### *Análisis respecto a humedad:*

- En el proceso de recolección de la leche se utiliza gran cantidad de agua para la limpieza de los bidones y de los instrumentos, los cuales produce que el trabajador realice sus actividades en un ambiente de humedad.

## Análisis de factor de riesgo mecánicos

### *Análisis respecto a pisos resbaladizos:*

- Al utilizar grandes cantidades de agua para la limpieza de instrumento hace que el piso permanezca mojado y con riesgo de que se produzcan resbalones.

Figura 37. Pisos resbaladizos



Fuente: Autores

**3.5.5** *Cuarto de bombeo.* En esta área se encuentra el sistema de bombeo de agua el mismo que abastece al resto de la planta.

Análisis de factor de riesgo biológico

*Análisis respecto presencia de humedad, roedores, y excremento:*

- En esta área se encuentra el sistema de bombeo de agua donde existe un alto porcentaje de humedad y al estar cerca al corral se detectó la presencia de excremento de animales y roedores.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a instalaciones eléctricas en mal estado:*

- Se evidencio que aparte de haber humedad hay instalaciones eléctricas sin protecciones y cables al descubierto, estas condiciones pueden generar un corto circuito.

*Análisis respecto a la presencia de ruido*

- Al ser un sistema de bombeo de agua consta con una bomba la cual a estar en funcionamiento produce ruido, generando así problemas auditivos.

**3.5.6** *Generador.* En esta área se encuentra el generador de la planta, este permite restablecer el fluido eléctrico cuando se vaya el provisto por la empresa eléctrica.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto instalaciones eléctricas en mal estado:*

- El generador se encuentra en la parte posterior de la planta y se pudo visualizar que se encuentra en mal estado y con las líneas que van a la cometa de la planta al descubierto y sin protección.

Análisis de factor de riesgo físico

*Análisis respecto a vibraciones:*

- Se constató que el generador es robusto y que su puesta en funcionamiento se la realiza en caso de que el suministro de energía pública se haya suspendido.

**3.5.7** *Auditorio.* Análisis de factor de riesgo biológico

*Análisis respecto a la presencia de humedad y roedores;*

- En el auditorio se pudo constatar la existencias de roedores y humedad

Figura 38. Existencia de roedores y humedad



Fuente: Autores

### **3.5.8 Bodega 1. Análisis de factor de riesgo biológicos**

*Análisis respecto a la presencia de humedad y roedores:*

- Al permanecer cerca de la planta de ordeño mecánico y al área de bombeo de agua se pudo constatar que existe presencia de humedad.
- En esta bodega se almacena materiales que fueron utilizados como: alambres, tubos, varillas, mallas, hojas de zinc, etc. Por tal motivo esta bodega no es de uso continuo.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a la presencia de obstáculos en el piso:*

- Existe la presencia de elementos que impedían el paso y la libre circulación en estas bodegas

### **3.5.9 Bodega 2. Análisis de factor de riesgo biológicos**

*Análisis respecto a la presencia de humedad y roedores:*

- Al permanecer cerca de la planta de ordeño mecánico y al área de bombeo de agua se constató que existe presencia de humedad.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a la presencia de obstáculos:*

- Existe la presencia de elementos que impedían el paso y la libre circulación en esta bodega ya que en la misma se utiliza para guardar baldes, bidones de leche, etc.
- En este lugar se almacena el químico que utilizan para la limpieza del sistema de ordeño mecánico, el mismo que se encontraba en gran cantidad regados en el piso pudiendo ocasionar un accidente al trabajador.



Figura 39. Presencia de obstáculos



Fuente: Autores

### 3.5.10 Bodega 3. Análisis de factor de riesgo bilógicos

*Análisis respecto a la presencia de humedad, y roedores:*

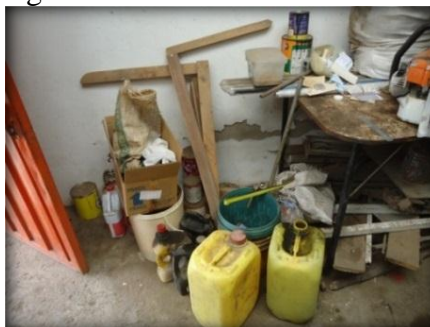
- Al permanecer cerca de la planta de ordeño mecánico se vio la presencia de humedad por el uso de agua para la limpieza y de roedores.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a la presencia de obstáculos:*

- Existe la presencia de elementos que impedían el paso y la libre circulación para la búsqueda de materiales en dichas bodega.

Figura 40. Presencia de obstáculos



Fuente: Autores

*Análisis respecto a herramientas corto punzante.* Se detectó herramientas corto punzante como machetes, cierras, picos, palas, rastrillos.

### **3.5.11 Bodega 4. Análisis de factor de riesgo biológicos**

*Análisis respecto a la presencia de humedad, y roedores:*

- Al permanecer cerca de la planta de ordeño mecánico observamos la presencia de humedad por el uso de agua para la limpieza y de roedores.

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a la presencia de obstáculos:*

- Existe la presencia de elementos que impedían el paso y la libre circulación para la búsqueda de materiales en dichas bodega.

Figura 41. Presencia de obstáculos



Fuente: Autores

*Análisis respecto a herramientas corto punzante:*

- Existen herramientas corto punzante como machetes, cierras, picos, palas, rastrillos.

### **3.5.12 Taller de mantenimiento. Análisis de factor de riesgo mecánico**

*Análisis respecto a instalaciones eléctricas en mal estado:*

- En el taller hay instalaciones sin protección y cuentan con una caja térmica

*Análisis respecto a la presencia de obstáculos y pisos resbaladizos:*

- Se pudo ver que en el taller avía una serie de materiales como varillas, ángulos que interrumpían el libre acceso al taller.

Análisis de factor de riesgo físico

*Análisis respecto a la presencia de radiación no ionizante por soldadura eléctrica:*

- Se realizan trabajo de reparaciones de herramientas como carretillas, lampas etc. Por medio de soldadura por arco eléctrico.

### **3.5.13 Cuarto frio.** Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a presencia de instalaciones eléctricas:*

- El cuarto frio para su puesta en funcionamiento consta con un tablero de control.

Análisis de factor de riesgo ergonómico

*Análisis respecto al levantamiento de los bidones en el cuarto frio:*

- El trabajador llega con la carreta y el bidón de 40 litros, descarga el bidón de forma manual y lo lleva al cuarto frio, esta operación la hace de tres a cuatro veces según la producción de leche.

Análisis de factor de riesgo físico

*Análisis respecto a la presencia de bajas temperatura:*

- El trabajador ingresa al cuarto frio con el bidón de leche y el mismo se encuentra a una temperatura entre 5-10 grados.

Figura 42. Bajas temperatura



Fuente: Autores

#### 3.5.14 Corral. Análisis de factor de riesgo biológicos

*Análisis respecto excremento y humedad:*

- El corral es el lugar donde las vacas permanecen para luego ser ordeñadas donde se pudo ver la existencia de humedad e insectos y un gran porcentaje de excremento.

Figura 43. Presencia de humedad y excremento



Fuente: Autores

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a la presencia de pisos resbaladizos:*

- Se pudo evidenciar que en el corral los pisos estaban siempre mojados, con excremento lo cual hacen de ellos un riesgo para el trabajador.

**3.5.15 Oficina.** El jefe de la Estación Tunshi es el encargado de la administración tanto de la planta de ordeño mecánico como la de balanceado.

*Análisis respecto a trabajos con pantallas de visualización de datos (PDV):*

- Se considera riesgo ergonómico por que desarrolla informes de producción de la planta de ordeño mecánico y de la planta de balanceados las realiza de forma prolongada en un escritorio.
- Genera las lista de pedidos para la planta de ordeño mecánico y la planta de balanceados
- No posee un adecuado sillón para las actividades que el realiza

Análisis de los factores de riesgo psicosociales

*Análisis con respecto al trabajo bajo presión alta responsabilidad:*

- Generar riesgo psicosocial debido a que tiene bajo su responsabilidad al personal de la planta de ordeño mecánico y de la planta de balanceados, también está a su cargo el correcto funcionamiento de la Estación Experimental Tunshi.
- El jefe es el encargado de desarrollar informes de producción de la planta de ordeño mecánico y de la planta de balanceados los mismos que son presentados a las autoridades de la Facultad de Pecuarias a la que pertenece la Estación Tunshi

*Planta de balanceados.*

### **3.5.16 Almacenamiento de aditivos.** Análisis de factor de riesgo mecánico.

*Análisis respecto a presencia de instalaciones eléctricas:*

- Existen cajetines de conexiones eléctricas las cuales permiten el funcionamiento de las diferentes máquinas que existen en la planta de balanceados.

Análisis de factor de riesgo químicos.

Se manejan sustancias peligrosas para las personas como el antimicótico, secuestrante, fosfato, que pueden generar problemas como afecciones respiratorias etc.

Figura 44. Presencia de sustancias químicas



Fuente: Autores

Análisis de factor de riesgo mecánico.

*Análisis respecto a la presencia de partícula de polvo:*

- Se puede observar que existe partículas de polvos producto de las máquinas que se encuentran en funcionamiento etc.

Figura 45. Presencia de partículas de polvo



Fuente: Autores

**3.5.17** *Pesaje 1 (balanza electrónica).* Análisis de factor de riesgo mecánico.

*Análisis respecto a la presencia de partículas de polvo:*

- En esta área existe presencia de partículas ya que está cerca a la mezcladora y esto afecta al trabajador impidiendo un buen desempeño.
- Al manipular el operario el saco de balanceados para realiza el pesaje, esta procedimiento genera una elevada presencia de partículas de polvo afectando directamente al trabajador.

## Análisis de factor de riesgo ergonómico

### *Análisis respecto al levantamiento de sacos de balanceado:*

- El trabajador realiza levantamiento de sacos en la balanza electrónica para realizar el pesaje de 45 kg.

Figura 46. Levantamiento de sacos



Fuente: Autores

### **3.5.18 Mezcladora.** Análisis de factor de riesgo físico.

#### *Análisis respecto a la presencia de, ruido y vibraciones:*

- En esta máquina se realiza lo que es el mezclado de los aditivos, debido a esto produce vibración.
- Existe un ruido producido por la maquina el cual para comunicarse con el operario se debe hablar más fuerte.

#### Análisis de factor de riesgo mecánico.

#### *Análisis respecto a la presencia de partículas de polvos:*

- Mediante el vaciado de los materiales para el mezclado esto hace que se produzca el levantamiento de partículas (polvo) el cual es perjudicial para la salud del trabajador.

Figura 47. Presencia de partículas de polvo



Fuente: Autores

### 3.5.19 Triturado 1 (molino de piedra). Análisis de factor de riesgo ergonómico

*Análisis respecto al levantamiento de sacos de 45 kg:*

- El trabajador mediante una escalera metálica realiza levantamiento de sacos de maíz en la tolva del molino para su trituración.

Figura 48. Levantamiento de sacos



Fuente: Autores

Análisis de factor de riesgo mecánico

*Análisis respecto a maquinas sin protección:*

- El área de triturado la cual consta de un molino piedra y este a su vez de un sistema de transmisión, se lo considera un riesgo porque se encuentra sin protección llegando a generar un accidente(ver figura 49)



Figura 49. Maquinas sin protección



Fuente: Autores

*Análisis respecto a la presencia de partículas de polvo:*

- Mediante el vaciado de los materiales en la tolva del molino se produce el levantamiento de partículas (polvo).

Figura 50. Presencia de partículas de polvo



Fuente: Autores

*Análisis respecto a la presencia de ruido y vibraciones:*

- El molino se encuentra anclado al piso haciendo que éste produzca vibraciones mediante su trabajo.

### **3.5.20 Triturado 2 (molino de martillo). Análisis de factor de riesgo ergonómico**

*Análisis respecto al levantamiento de sacos de 45 kg:*

- El trabajador mediante una escalera metálica realiza levantamiento de sacos de afrecho de caña en la tolva del molino para su trituración.

Figura 51. Levantamiento de sacos



Fuente: Autores

*Análisis respecto a maquinas sin protección:*

- Se considera un riesgo por que el sistema de transmisión del molino de martillo se encuentra sin protección.

Figura 52. Maquina sin protección



Fuente: Autores

*Análisis respecto a la presencia de partículas de polvo:*

- Mediante el vaciado de los materiales en la tolva del molino se produce el levantamiento de partículas (polvo).

*Análisis respecto a la presencia de obstáculos en el piso:*

- Existe materiales y elementos que forman parte del proceso de producción del balanceado impidiendo el libre tránsito a los trabajadores (ver figura 53)

Figura 53. Obstáculos en el piso



Fuente: Autores

Análisis de factor de riesgo físico.

*Análisis respecto a la presencia de ruido y vibraciones:*

- El molino se encuentra anclado al piso lo cual hace que produzca vibraciones mediante su trabajo.
- Existe un ruido producido por la maquina el cual para comunicarse con el operario se debe hablar más fuerte.

### **3.5.21 Pesaje 2 (balanza gramera)**

Análisis de factor de riesgo mecánico.

*Análisis respecto a la presencia de partículas de polvo:*

- En esta área existe presencia de partículas ya que se realiza pesajes de elementos químicos y tóxicos los cuales son absorbidos por el trabajador.

Análisis de factor de riesgo físico.

*Análisis respecto a la presencia de ruido:*

- Existe un ruido producido por las maquinas el cual para comunicarse con el operario se debe hablar más fuerte.

Análisis de factor de riesgo químicos.

*Análisis respecto a la utilización de sustancias químicas:*

- Existe un riesgo ya que estas sustancias químicas están en contacto con la piel.

**3.5.22 Bodega (almacenamiento).** Análisis de factor de riesgo mecánico.

*Análisis respecto a la presencia de partículas de polvo:*

- En esta área existe presencia de sacos de polvillo el cual hace que mediante su manipulación se produzcan partículas de polvo que afectan al trabajador.

Análisis de factor de ergonómico

*Análisis respecto al levantamiento de sacos:*

- El trabajador realiza levantamiento de sacos de 45kg de maíz, polvillo, etc. en repetidas veces.

Figura 54. Bodega



Fuente: Autores

**3.5.23 Oficina (administración).** Análisis de factor de riesgo ergonómico

*Análisis respecto al trabajo con pantalla de visualización de datos:*

- Se realizan informes de la producción.

## Análisis de los factores de riesgo psicosociales

### *Análisis con respecto al trabajo bajo presión y alta responsabilidad:*

- Genera riesgo psicosocial debido a que tiene bajo su responsabilidad al personal de la planta de ordeño mecánico y de la planta de balanceados también está a su cargo el correcto funcionamiento de la Estación Experimental Tunshi.

### **3.5.24 Almacenamiento.** Análisis de factor de riesgo ergonómico

#### *Análisis respecto al levantamiento de sacos:*

- En esta área se almacenan sacos de aditivos que sirven para la elaboración de balanceado y se considera un riesgo para el trabajador por su elevado peso

#### Análisis de factor de riesgo mecánico.

#### *Análisis respecto a la presencia de partículas:*

- En esta área existe presencia de sacos de materiales que mediante su manipulación producen partículas que pueden afectar al trabajador.

## **3.6 Evaluación para el control de riesgos según el método de William Fine, método evaluación rápida de los miembros superiores (RULA), guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT), cuestionario ISTAS 21 para la evaluación de los riesgos psicosociales**

**3.6.1 Ejemplo de evaluación de riesgos aplicando el método de William Fine.** El método de William Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos laborales. Dicho método permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de

ocurrencia y las consecuencias que pueden originarse en caso de la exposición a dichos riesgos.

Evaluación planta de ordeño mecánico, área de ordeño mecánico:

- Riesgo mecánico – instalaciones eléctricas en mal estado.

Tabla 9. Aplicación del método William Fine

<b>Método William Fine</b>	
<b>Consecuencia</b>	<b>Puntos</b>
Catástrofe, numerosas muertes, daños > \$900,00	100
Varias muertes, daños de \$450,000 a \$900,000	50
Muertes, daños de \$90,000 a \$ 450,000	25
Lesiones graves, invalidez permanente, daños de \$9,000 a \$ 90,000	15
Lesiones incapacitantes daños de \$ 900 a \$ 9,000	5
Lesiones sin incapacidad, daños hasta \$ 900	1
<b>Exposición</b>	<b>Puntos</b>
Continuamente, muchas veces al día	10
Frecuentemente, aproximadamente una vez al día	6
Ocasionalmente, una vez a la semana o al mes	3
Raramente, con bastantes años	1
Remotamente, no se sabe que haya ocurrido	-5
<b>Probabilidad</b>	<b>Puntos</b>
Es el resultado más probable y esperado	10
Completamente posible no será nada extraño	6
Sería una coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Coincidencia muy rara, pero se sabe que ha ocurrido	1
Coincidencia extremadamente remota, pero es posible	-5

Fuente: Método William Fine

Aplicando la formula grado de peligrosidad (GP)= consecuencia x exposición x probabilidad obtenemos GP= (15X3X6)= 270

Tabla 10. Grado de peligrosidad

<b>Grado de peligrosidad</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Actuación</b>	<b>Rango del valor</b>
Más de 400	Riesgo muy alto	Detener de inmediato la actividad	
200 a 400	Riesgo alto	Corrección inmediata	x
85 a 200	Riesgo notable	Corrección urgente	
20 a 85	Riesgo moderado	No es emergencia pero debe corregirse	
Menos de 20	Riesgo aceptable	Se pueden establecer medidas para corregir	

Fuente: Método William Fine

Tenemos un grado de peligrosidad de 270 que se encuentra entre el rango de 200 a 400 el cual nos da un riesgo alto y el método recomienda una corrección inmediata.

Para la valoración de los riesgos mecánicos, identificados en las otras áreas de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados se procedió de la misma forma del ejemplo antes explicado.

VER ANEXO H: Método de William Fine

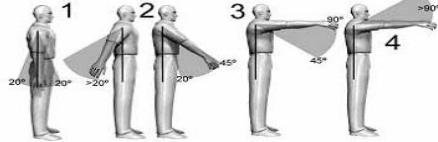

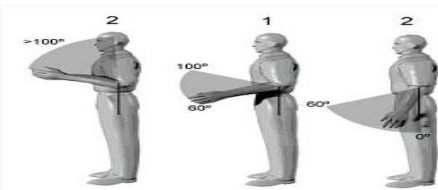

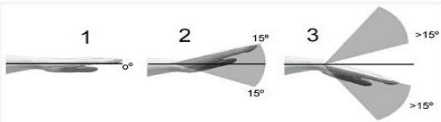

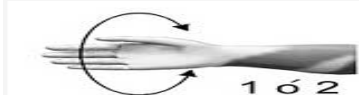
**3.6.2** *Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA).* El método rula evalúa posturas que evidencien carga postural alta, la aplicación del método comienza con la observación de las actividades que realiza el trabajador. A partir de estas observaciones se debe seleccionar las tareas y las posturas más significativas o en su defecto la que conlleve una mayor carga postural.

Las posturas que se determinen serán las que se evaluarán. El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

**3.6.3** *Ejemplo del método evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)*

**3.6.3.1** *Oficina de administración.* Por lo que se detalla de acuerdo al riesgo identificado que en este caso tanto en la planta de ordeño mecánico como en la de balanceados existe riesgos ergonómicos como trabajos con pantalla de visualización de datos por tanto se tiene lo siguiente (ver tabla 11)

Tabla 11. Aplicación del método de evaluación RULA

Método de evaluación de los miembros superiores (RULA)		
Grupo A		
Puntuación del brazo		
Puntos	Posiciones	
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	
2	Extensión > 20° o flexión entre 20° y 45°	
3	Flexión entre 45° y 90°	
4	Flexión > de 90 °	
Posiciones que modifican la posición del brazo		
Puntos	Posiciones	
1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado	
1	Si los brazos están abducidos	
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo	
Puntuación antebrazo		
Puntos	Posiciones	
1	Flexión entre 60° y 100°	
2	Flexión < 60° o > 100°	
Posiciones que modifican la posición del antebrazo		
Puntos	Posiciones	
1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de proyección vertical del codo	
1	Si la proyección vertical del antebrazo cruza la línea central del cuerpo	
Puntuación de la muñeca		
Puntos	Posiciones	
1	Si esta en posición neutra respecto a flexión	
2	Si esta flexionada o extendida entre 0° y 15°	
3	Para flexión o extensión mayor de 15°	
Modificación de la posición de la muñeca		
Puntos	Posiciones	
1	Si esta desviada radial o cubitalmente	
Puntuación de giro de la muñeca		
Puntos	Posiciones	
1	Si existe pronación o supinación en rango medio	
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo	

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)



La puntuación de cada uno de los miembros del (grupo A) es:

Brazo = (2-1)= 1

Antebrazo = (1+1)= 2

Muñeca = (2+1) =3

Giro de muñeca = 1

Con los valores obtenidos se determina la puntuación global de (grupo A)

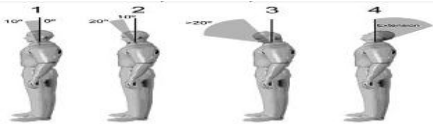

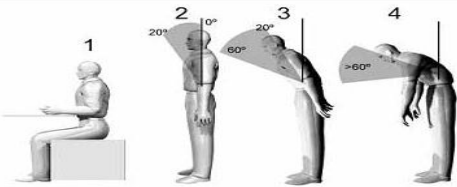

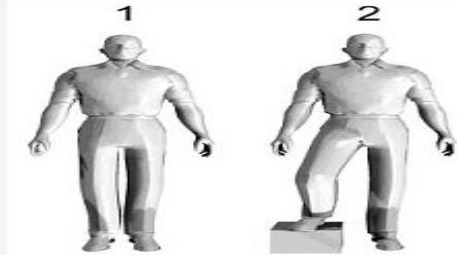
Tabla 12. Puntuación global para el grupo A

Puntuación global para el grupo A									
Muñeca									
Brazo	Antebrazo	1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)

La puntuación global del (grupo A) es de 3

Tabla 13. Aplicación del método de evaluación RULA

Método de evaluación de los miembros superiores (RULA)		
Grupo B		
Puntuación del cuello		
Puntos	Posiciones	
1	Si existe flexión entre 0° y 10°	
2	Si esta flexionado entre 10° y 20°	
3	Para flexión mayor de 20°	
4	Si está extendido	
Posiciones que modifican la posición del cuello		
Puntos	Posiciones	
1	Si el cuello esta rotado	
1	Si hay inclinación lateral	
Puntuación del tronco		
Puntos	Posiciones	
1	Sentado, y bien apoyado y con un ángulo de tronco- caderas > 90°	
2	Si esta flexionado entre 0° y 20°	
3	Si esta flexionado entre 20° y 60°	
4	Si esta flexionado más de 60°	
Posiciones que modifican la posición del tronco		
Puntos	Posiciones	
1	Si hay torsión del tronco	
2	Si hay inclinación lateral del tronco	
Puntuación de las piernas		
Puntos	Posiciones	
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados	
2	Sentado, con pies y piernas bien apoyados	
3	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido	

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)

La puntuación de cada uno de los miembros del (grupo B) es:

Cuello = (3+1)= 4

Tronco = (1+1)= 2

Piernas =1

Con los valores obtenidos se determina la puntuación global de (grupo B)

Tabla 14. Puntuación global para el grupo B

Puntuación global para el grupo B												
Tronco												
Cuello	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)

La puntuación global del (grupo B) es de 5

A las puntuaciones globales del (grupo A) y (grupo B) se les sumará el valor de la determinación de la actividad muscular y fuerza aplicada

Tabla 15. Puntuación para la actividad muscular y fuerza aplicada

Puntuación para la actividad muscular y fuerza aplicada	
Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg y se realiza intermitentemente
1	Si la carga o fuerza esta entre 2 y 10 Kg y se levanta intermitentemente
2	Si la carga o fuerza esta entre 2 y 10 Kg y es estática o repetitiva
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg
3	Si la carga o fuerza es superior a 10 Kg y es estática o repetitiva
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)

La puntuación global del grupo A más el valor de la actividad muscular pasará a denominarse puntuación C y a si mismo ocurrirá con la del grupo B la cual pasará a denominarse puntuación D.

La puntuación global del (grupo A) es de  $3 + 1 = 4$  (puntuación C).

La puntuación global del (grupo B) es de  $5 + 1 = 6$  (puntuación D)

### *Puntuación final*

Tabla 16. Puntuación final

Puntuación final							
Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)

Puntuación final igual a 6

Tabla 17. Nivel de actuación según la puntuación final

Nivel de actuación según la puntuación final obtenida	
Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 o 2 la postura es aceptable
2	Cuando la puntuación final es 3 o 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final 5 o 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación
4	La puntuación final es 7. Se requiere cambios urgente en el puesto o en la tarea

Fuente: Método de evaluación rápida de los miembros superiores (RULA)

Al tener una puntuación final de 6 este valor nos determina un nivel de actuación de 3 por lo cual el método recomienda el rediseño de la tarea y es necesario realizar actividades de investigación.

Para la valoración de los riesgos ergonómicos de trabajos con pantalla de visualización identificados se procedió de la misma forma del ejemplo antes explicado.

VER ANEXO I: Método evaluación rápida de miembro superiores (RULA).

**3.6.4** *Ejemplo de aplicación del método guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT).* El ejemplo de la evaluación se llevará a cabo en el área de pesaje (balanza electrónica) en la planta de balanceados para riesgo ergonómico debido al sobre esfuerzo por levantamiento de sacos de 45 kg.

Tabla 18. Valores correspondiente al desplazamiento vertical de la carga

<b>Desplazamiento vertical de la carga</b>	
<b>Desplazamiento</b>	<b>Valor del factor de corrección</b>
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

#### *Giro del tronco*

La siguiente tabla muestra los valores de giro del tronco que el método toma encuentra para el análisis.




Tabla 19. Valores de corrección

<b>Giro de tronco</b>	
<b>Giro del tronco</b>	<b>Valor del factor de corrección</b>
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,91
Girado (hasta 60°)	0,87
Muy girado (90°)	0,84

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

*Tipo de agarre de la carga:* Condiciones de agarre de la carga

Tabla 20. Valores de corrección correspondiente al tipo de agarre

<b>Tipo agarre</b>		
<b>Tipo</b>		<b>Valores de facto de riesgo</b>
Agarre bueno (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc)		1
Agarre regular muñecas en posición menos confortable, utilización de asas, ranuras y sujeciones con la mano flexionada 90° de la caja		0,95
Agarre malo		0,9

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

*Frecuencia de la manipulación.*

Tabla 21. Valores de corrección correspondiente a la frecuencia de manipulación

<b>Giro del tronco</b>	<b>Duración de la manipulación</b>		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
	Valor del factor de corrección		
1 vez cada 5 minuto	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,3	0
12 veces/minuto	0,37	0	0
más de 15 veces /minuto	0	0	0

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

*Obtención de peso teórico.* La siguiente tabla muestra la determinación del peso teórico, definido como el peso máximo recomendado en función a la zona de manipulación de la carga.

Tabla 22. Obtención del peso teórico recomendado

Altura	Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga al	
	Posición de la carga cerca del cuerpo	Posición de la carga lejos del cuerpo
Altura de la cabeza	13Kg	7Kg
Altura de los hombros	19Kg	11Kg
Altura del codo	25Kg	13Kg
Altura de los nudillos	20Kg	12Kg
Altura de la media pierna	14Kg	8Kg
Datos válidos para el 85 % de la población		

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

*Factor de corrección de la población protegida.* Consideramos como factor de población corregido el 85%.

Tabla 23. Factor de corrección de la población protegida

Grados de protección	% De población protegida	Factor de corrección
En general	85%	1
Mayor protección	95%	0,6
Trabajadores entrenados	Datos no disponibles	1,6

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

La siguiente fórmula indica cómo se realiza el cálculo del peso aceptable.

Peso Aceptable=	Peso toerico * (Kg)	Factor de poblacion * protegida	Factor de distancia * vertical	Factor de * giro	Factor de * agarre	Factor de frecuencia
-----------------	------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

Peso aceptable = (14kg x 0,91 x 1 x 1 x 0,90 x 0,94)= 10,77 kg.

Peso real = 45 kg.

*Análisis de la Tolerancia del riesgo.* Luego de obtener el peso aceptable el método compara el valor encontrado el peso real de la carga con el peso teórico y determina la tolerancia del riesgo y si son necesarias o no medidas correctivas (ver tabla 24).

Tabla 24. Tolerancia del riesgo

Comparación del peso real con el peso aceptable	Tolerancia del riesgo	Medidas
Si el peso real de la carga es menor o igual al peso aceptable	Riesgo tolerable	No son necesarias medidas de corrección
Si el peso real de la carga es mayor al peso aceptable	Riesgo no tolerable	Son necesarias medidas de corrección

Fuente: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

El peso aceptable calculado es de 10,77 kg y el peso real de carga es de 45 kg el peso real es mayor al aceptable, el método en este caso determina que es un riesgo no tolerable y por este motivo es necesario medidas de corrección

Para la valoración de los riesgos ergonómicos de manipulación de carga identificados en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceado se procedió de la misma forma del ejemplo antes explicado.

VER ANEXO J: Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)

**3.6.5 Ejemplo de aplicación del cuestionario ISTAS 21 para la evaluación de los riesgos psicosociales.** Este instrumento está diseñado para identificar y medir la exposición a seis grandes grupos de factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial en el trabajo.

Esta versión corta no es el único instrumento que puede o deba usarse para la evaluación de riesgos en pequeñas empresas, existen otros métodos (entrevistas, grupos de discusión...) que también son muy útiles, pero el uso de este cuestionario es inmediato y para ello no necesitas más apoyo que un lápiz o un bolígrafo.

El riesgo psicosocial que se evaluara por medio de este cuestionario es el de trabajo bajo presión y alta responsabilidad presente en la oficina de la planta de ordeño mecánico.



Tabla 25. Aplicación del cuestionario ISTAS 21

<b>Apartado 1</b>					
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca
1) ¿Tienes que trabajar muy rápido?	4	3	2	1	0
2) ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te	4	3	2	1	0
3) ¿Tienes tiempo de llevar	0	1	2	3	4
4) ¿Te cuesta olvidar los problemas del trabajo?	4	3	2	1	0
5) ¿Tu trabajo, en general, es desgastador emocionalmente?	4	3	2	1	0
6) ¿Tu trabajo requiere que escondas tus	4	3	2	1	0
Total suma de codigos	14				

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

Tabla 26. Aplicación del cuestionario ISTAS 21

<b>Apartado 2</b>					
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca
7) ¿Tienes influencia sobre la cantidad de trabajo que se te	4	3	2	1	0
8) ¿Se tiene en cuenta tu opinión cuando se te asignan tareas?	4	3	2	1	0
9) ¿Tienes influencia sobre el orden en el que realizas las tareas?	4	3	2	1	0
10) ¿Puedes decidir cuándo haces un descanso?	4	3	2	1	0

11) Si tienes algún asunto personal o familiar, ¿puedes dejar tu puesto de trabajo al menos una hora sin tener que pedir un permiso especial?	4	3	2	1	0
12) ¿Tu trabajo requiere que tengas iniciativa?	4	3	2	1	0
13) ¿Tu trabajo permite que aprendas cosas nuevas?	4	3	2	1	0
14) ¿Te sientes comprometido con tu profesión?	4	3	2	1	0
15) ¿Tienen sentido tus tareas?	4	3	2	1	0
16) ¿Hablas con entusiasmo de tu empresa a otras personas?	4	3	2	1	0
Total suma de codigos	24				

Fuente: Cuestionario ISTAS 21.

Tabla 27. Aplicación cuestionario ISTAS 21

Apartado 3					
Preguntas	Respuestas				
En estos momentos estas preocupado/a	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca
17) Por lo difícil que sería encontrar otro trabajo en el caso de que te quedaras en paro?	4	3	2	1	0
18) Por si te cambian de tareas contra tu voluntad?	4	3	2	1	0
19) Por si te varían el salario (que no te lo actualicen, que te lo bajen, que introduzcan el salario variable, que te paguen en especie, etc.)?	4	3	2	1	0
20) Por si te cambian el horario (turno, días de la semana, horas de entrada y salida) contra tu voluntad?	4	3	2	1	0
Total suma de códigos	6				

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

Tabla 28. Aplicación cuestionario ISTAS 21

<b>Apartado 4</b>					
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>				
	<b>Siempre</b>	<b>Muchas veces</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Solo alguna vez</b>	<b>Nunca</b>
21) ¿Sabes exactamente qué margen de autonomía tienes en tu trabajo?	4	3	2	1	0
22) ¿Sabes exactamente qué tareas son de tu responsabilidad?	4	3	2	1	0
23) ¿En tu empresa se te informa con suficiente antelación de los cambios que pueden afectar tu futuro?	4	3	2	1	0
24) ¿Recibes toda la información que necesitas para realizar bien tu trabajo?	4	3	2	1	0
25) ¿Recibes ayuda y apoyo de tus compañeras o compañeros?	4	3	2	1	0
26) ¿Recibes ayuda y apoyo de tu inmediato o inmediata superior?	4	3	2	1	0
27) ¿Tu puesto de trabajo se encuentra aislado del de tus compañeros/as?	0	1	2	3	4
28) En el trabajo, ¿sientes que formas parte de un grupo?	4	3	2	1	0
29) ¿Tus actuales jefes inmediatos planifican bien el trabajo?	4	3	2	1	0
30) ¿Tus actuales jefes inmediatos se comunican bien con los trabajadores y trabajadoras?	4	3	2	1	0
Total suma de códigos	23				

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

Tabla 29. Aplicación cuestionario ISTAS 21

<b>Apartado 5</b>					
<b>Este apartado está diseñado para personas trabajadoras que convivan con alguien (pareja, hijos, padres...)</b>					
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>				
31) ¿Qué parte del trabajo familiar y doméstico haces tú?					
Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de las tareas familiares y domésticas	4				
Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas	3				
Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas	2				
Sólo hago tareas muy puntuales	1				
No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas	0				
<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESPUESTAS</b>				
	<b>Siempre</b>	<b>Muchas veces</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Solo alguna vez</b>	<b>Nunca</b>
32) Si faltas algún día de casa, ¿las tareas domésticas que realizas se quedan sin hacer?	4	3	2	1	0
33) Cuando estás en la empresa, ¿piensas en las tareas domésticas y familiares?	4	3	2	1	0
34) ¿Hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa la vez?	4	3	2	1	0
Total suma de códigos	4				

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

Tabla 30. Aplicación cuestionario ISTAS 21

<b>Apartado 6</b>					
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>				
	<b>Siempre</b>	<b>Muchas veces</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Solo alguna vez</b>	<b>Nunca</b>
35) Mis superiores me dan el reconocimiento que merezco	4	3	2	1	0
36) En las situaciones difíciles en el trabajo recibo el apoyo	4	3	2	1	0
37) En mi trabajo me tratan injustamente	0	1	2	3	4

38) Si pienso en todo el trabajo y esfuerzo que he realizado, el reconocimiento que recibo en mi trabajo me parece adecuado	4	3	2	1	0
Total suma de codigos	11				

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

Después de realizar el cuestionario se comparan las puntuaciones obtenidas en cada uno de los apartados con los intervalos de puntuaciones que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 31. Aplicación cuestionario ISTAS 21

Apartado	Dimensión psicosocial	Puntuación obtenida	Puntuaciones para la población ocupada de referencia		
1	Exigencias psicológicas	14	De 0 a 7	De 8 a 10	De 11 a 24
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los	24	De 40 a 26	De 25 a 21	De 20 a 0
3	Inseguridad	6	De 0 a 1	De 2 a 5	De 6 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo	23	De 40 a 29	De 28 a 24	De 23 a 0
5	Doble presencia	4	De 0 a 3	De 4 a 6	De 7 a 16
6	Estima	11	De 16 a 13	De 12 a 11	De 10 a 0

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

El color verde significa nivel de exposición psicosocial más favorable, el amarillo nivel de exposición psicosocial intermedio, y el rojo nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud.

Tabla 32. Aplicación cuestionario ISTAS 21

Riesgo psicosocial	Apartado	Puntuación	Total suma de codigos	Nivel de:
Trabajo bajo presión	1	De 11 a 24	14	Exposición psicosocial mas desfavorable para la salud
Alta responsabilidad	2	De 25 a 21	24	Exposición psicosocial intermedio

Fuente: Cuestionario ISTAS 21

Para la evaluación de los riesgos psicosociales determinados como son trabajo bajo presión y alta responsabilidad nos enfocamos en los apartados 1 y 2 respectivamente.

Al tener un valor de 14 para riesgo psicosocial trabajo bajo presión y de 24 para alta responsabilidad obtenemos un nivel de exposición desfavorable para la salud y exposición psicosocial intermedio respectivamente.

El método recomienda medidas que impiden que las condiciones psicosociales de trabajo dañen en lo posible la salud.

- Faciliten que la cantidad de trabajo sea adecuada al tiempo disponible para realizarlo.
- Incrementen las oportunidades de desarrollo de nuestras habilidades y conocimientos; evitando el trabajo monótono y repetitivo.
- Incrementen el nivel de control sobre los tiempos de trabajo a disposición (pausas, descansos, permisos, vacaciones)
- Potencien la participación en las decisiones relacionadas con las tareas.
- Potencien la decisión de los/as trabajadores/as sobre sus condiciones de trabajo.
- Fomenten la claridad y la transparencia organizativa, definiendo puestos de trabajo, tareas asignadas y margen de autonomía.

VER ANEXO K: Cuestionario ISTAS 21 para evaluación de riesgos psicosociales.

**3.6.6** *Ejemplo de aplicación del método de evaluación simplificada del riesgo químico del Instituto Nacional de Investigación y Seguridad (Francia) (INRS).* Para realizar el ejemplo tomaremos el área de ordeño mecánico donde se utiliza un agente químico como es el sulfato de calcio

Se procede con el inventario del producto utiliza (sulfato de calcio) el cual consta de:

- Referencia o nombre del producto
- Cantidad utilizada
- Frecuencia de utilización

- Información de la etiqueta del producto
- Ficha de datos de seguridad

#### *Inventario del producto químico*

Tabla 33. Referencia general del producto químico

<b>Nombre: Sulfato de calcio</b>		
Cantidad utilizada	Frecuencia de utilización	Zona de trabajo donde se utiliza
250 gr	3 días por semana	área de ordeño mecánico

Fuente: Planta ordeño mecánico

Tabla 34. Información de la etiqueta

<b>Información de la etiqueta</b>	
<b>Pictograma</b>	
	Irritante
<b>Frase de riesgo</b>	R36-R37-R38

Fuente: Etiqueta del sulfato de calcio

La frase de riesgo R36, R37, y R38 corresponde a los peligros que causan irritación de ojos, irritación de vías respiratorias, e irritación de la piel respectivamente estos valores nos permitirán encontrar la clase de peligro del producto (sulfato de calcio).

Para determinar el riesgo potencial es necesario, a partir del nombre del producto químico, la etiqueta y la Ficha de Datos de Seguridad (FDS).

También es necesario estimar el peligro, la cantidad utilizada y la frecuencia para cada lugar de utilización, y la exposición potencial.

Tabla 35. Ficha de seguridad

<b>Ficha de seguridad</b>
<b>Nombre:</b> Sulfato de calcio
<b>Propiedades físicas:</b> Blanco, gris, sin olor, levemente salino
<b>Propiedades químicas:</b> CaSO <sub>4</sub>
<b>Peligro del agente químico</b>
<b>En la piel:</b> Causa irritación, inflamación y dolor
<b>En ojos:</b> Causa irritación inflamación y dolor
<b>Ingestión:</b> Causa obstrucción en el estomago, otros síntomas son como dolor de estomago y angustia
<b>Inhalación:</b> Causa irritación en las vías respiratorias, los síntomas incluyen tos, y deficiencia respiratoria

Fuente: Etiqueta del sulfato de calcio

Tabla 36. Condiciones de uso

<b>Condiciones de uso</b>
<b>Tipo de procedimiento:</b> Manual
<b>Temperatura:</b> Ambiente (17-25 °C)
<b>Medidas de ventilación:</b> Ninguna

Fuente: Planta de ordeño mecánico

*Evaluación por inhalación.* En el área de ordeño mecánico realizaremos la evolución por inhalación para ejecutarla procedemos a determinar la clase de volatilidad y la puntuación del producto químico (sulfato de calcio).

Tabla 37. Determinación de la clase de volatilidad

<b>Descripción del material sólido</b>	<b>Clase de volatilidad</b>
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión de la manipulación	3
Material en forma de polvo en grano, el polvo sedimenta rápido en la manipulación	2
Material en pastilla, granulado, escamas, sin apenas emisión polvo de manipulación	1

Fuente: Método para evolución de riesgos químicos (INRS)

Al ser el material un polvo fino nos da como clase de volatilidad un valor de 3



Tabla 38. Puntuación de la volatilidad







Clase de volatilidad	Puntuación de volatilidad
3	100
2	10
1	1

Fuente: Método para evolución de riesgos químicos (INRS)

Al encontrar la clase de volatilidad (3) la puntuación de la volatilidad nos da como valor (100).

A continuación otro de los pasos a seguir es determinar la clase de peligro y la puntuación de peligro, estos valores se encuentran en función a las frases de riesgo del sulfato de calcio las cuales son R36, R37, R38.

Tabla 39. Determinación clase de peligro

Clase de peligro	Frase de riesgo	Pictograma	VLAs mg/m	Naturaleza del agente químico
1	Ninguna	Ninguno	>100	
2	R36,R37,R38,R36/37,R36/38,R36/37/38,R37/38, R66	 Xi irritante	10-100	Hierro /cereal y derivados/grafito/material de construcción/talco/cemento/composites/madera de combustión tratada
3	R20,R21,R22,R20/21,R20/22,R20/21/22,R21/22,R33,R34,R40,R42,R43,R42/43,R68/20,R68/21,R68/22,R68/20/21,R68/20/22,R68/21/22,R68/20/21/22,R48/20,R48/21,R48/22,R48/20/21,R48/20/22,R48/21/22,R48/20/21/22,R62,R63,R64,R65,R67,R68	 Xn nocivo  C corrosivo	1-<10	Soldadura inox/fibras seramicas-vegetales/pinturas de plomo/muelas/arenas/aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29,R23,R24,R25,R29,R31,R23/24,R23/25,R24/25,R23/24/25,R35,R39/23,R39/24,R39/25,R39/23/24,R39/23/25,R39/24/25,R39/23/24/25,R41,R45,R46,R49,R48/23,R48/24,R48/25,R48/23/24,,R48/23/25,R48/24/25,R48/23/24/25,R60,R61	 T toxico  C corrosivo	>0,1-<1	Madera y derivados/plomo metálico/amianto y materiales que lo contienen/fundición y afinaje de plomo/betunes y breas/gasolina(carburante)
5	R26,R27,R28,R32,R26/27,R26/28,R27/28,R26/27/28,R39/26,R39/27,R39/28,R39/26/27,R39/26/28,R39/27/28,R39/26/27/28	 T muy toxico	<0,1	

Fuente: Método para evolución de riesgos químicos (INRS)

Según las frases de riesgos R36, R37, R38 da como clase de peligro (2)

Tabla 40. Determinación puntuación de peligro





Clase de peligro	Puntuación de peligro
5	10000
4	1000
3	100
2	10
1	1

Fuente: Método para evolución de riesgos químicos (INRS)

La clase de peligro nos da un valor de (2) por tal motivo la puntuación de peligro es de (10).

El siguiente pasó a seguir es obtener la puntuación según el procedimiento de utilización del agente químico (sulfato de calcio), el procedimiento que utilizan en el área de ordeño mecánico es dispersivo con vaciado de sacos a mano.

Tabla 41. Determinación puntuación del procedimiento












Dispersivo	Abierto	Cerrado / abierto regularmente	Cerrado permanente
			
<b>Ejemplos:</b> Pintura a pistola, taladro, muela, vaciado de saco a mano, cubos, soldadura al arco, máquinas portátiles.	<b>Ejemplos:</b> Conducto del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, manejar y vigilar máquinas de impresión	<b>Ejemplo:</b> Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor	<b>Ejemplo:</b> Reactor químico
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
<b>Puntuación de procedimiento</b>			
1	0,5	0,05	0,001

Fuente: Método para evolución de riesgos químico (INRS)

La forma de manipulación del químico (vaciado de sacos a mano) nos ubica en la clase 4 y con una puntuación de procedimiento 1.

A continuación determinamos la puntuación para protecciones colectivas, en el área de ordeño mecánico no cuenta con ninguna protección colectiva.

Tabla 42. Determinación puntuación para la protección colectiva

Ausencia de ventilación mecánica	Trabajo alejado de la fuente de emisión		Ventilación mecánica
			
Clase 4-puntuación 1	Clase 3 - puntuación 0,7		
Campana superior	Rendija de respiración	Mesa con aspiración	Aspiración integrada a la herramienta
			
Clase 2 - puntuación 0,1			
Cabina de pequeñas dimensiones	Cabina horizontal	Cabina vertical	Captación envolvente
			
Clase 2 - puntuación 0,1			Clase 1 - puntuación 0,01

Fuente: Método para evolución de riesgos químicos (INRS)

Al no poseer una protección colectiva para el manejo del agente químico (sulfato de calcio) el método por esa falta ubica al procedimiento en la **clase 4** con una puntuación de protección colectiva de **1**

Los valores determinados son:

Puntuación de peligro	= 100
Puntuación de la volatilidad	= 10
Puntuación del procedimiento	= 1
Puntuación para la protección colectiva	= 1

Aplicando la fórmula puntuación por inhalación (Pinh)= puntuación de peligro x puntuación de la volatilidad x puntuación del procedimiento x puntuación para la protección colectiva.

Tenemos Pinh= (100x10x1x1)= **1000**

Tabla 43. Determinación característica de riesgo

Puntuación del riesgo	Prioridad de acción	Características del riesgo
>1000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100 - 1000	2	Riesgo moderado. Es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación mas detallada
10	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Fuente: Método para evolución de riesgos químicos (INRS)

Al obtener una puntuación de riesgo por inhalación ( $P_{inh}=1000$ ) el método recomienda una prioridad de acción 2 y considera que es un riesgo moderado es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detalla.

Para la valoración de los riesgos químicos identificados en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceado se procedió de la misma forma del ejemplo antes explicado.

VER ANEXO L: Método para evolución de riesgos químicos del Instituto Nacional de Investigación y Seguridad (Francia) (INRS)

### 3.7 Aplicación de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del Ministerio de Relaciones Laborales por área trabajo.

La matriz de análisis y evaluación de riesgo del Ministerio de Relaciones Laborales por área de trabajo, analiza los riesgos identificados en cada área de trabajo a los cuales están expuestos los trabajadores. Dicha matriz recomienda la utilización de diferentes métodos para la evaluación de los riesgos según sea el caso; los métodos utilizados para nuestro estudio fueron el Método de William Fine, Evaluación rápida de los miembros superiores (RULA), y la Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT), los cuales permitieron determinar de forma cualitativa cuantitativa la tolerancia de los diferentes riesgos encontrados dentro de cada área de trabajo.

VER ANEXO M: Matriz de análisis y evaluación de riesgos del Ministerio de Relaciones Laborales por área trabajo

### 3.8 Análisis de las acciones preventivas establecidas actualmente para disminuir los riesgos.

El control de los factores de riesgos tiene la siguiente prioridad:

- El diseño
- La fuente
- El medio de transmisión.
- El hombre

**3.8.1 El diseño.** En sus inicios la planta de ordeño mecánico servía como centro de prácticas de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias con el pasar de los tiempos hoy en día esta planta también cumple con la función de producción de leche la cual abastece con materia prima a la planta de lácteos, por lo cual esta planta ha ido creciendo en su infraestructura sin tomar en cuenta las medidas de control de riesgos que se pudieran presentar durante el proceso de producción.

Figura 55. Acciones preventivas: el diseño



Fuente: Autores

La planta de balanceados al igual que la planta de ordeño mecánico eran utilizada solo para la realización de prácticas de los estudiantes en la actualidad además de las prácticas se realiza la producción de balanceados el cual sirve de alimento para la los diferentes animales que existen (vacas, ovejas, caballos, gallinas, etc.). Dado que la producción ha aumentado se vieron en la necesidad de adquirir equipos el cual llevo a realizar las actividades en un espacio reducido sin tener en cuenta las medidas de control de riesgos existen en la producción.

Figura 56. Acciones preventivas: el diseño



Fuente: Autores

**3.8.2** *La fuente.* Este punto trata de la eliminación, sustitución, reducción de los factores de riesgos y de las técnicas y método que se utilizan para mitigar los riesgos tanto en la planta de ordeño mecánico como en la planta de balanceados.

#### *Planta de ordeño mecánico*

Al realizar el diagrama de análisis del procesos e identificar los riesgos presente en dicha planta se pudo constatar que la misma no cuenta con acciones que lleven a reducir los factores de riesgo encontrado en las diferentes áreas de la planta.

#### *Planta de balanceados*

El diagrama de análisis del procesos que se realizó en la planta de balanceados nos permitió identificar los riesgos presente en el proceso de producción, lo cual también nos ayudó a constatar que la misma no cuenta con acciones que lleven a reducir los factores de riesgo encontrado en las diferentes áreas de la planta.

**3.8.3** *El medio de transmisión.* Al identificar los riesgos tanto en la planta de ordeño mecánico como en la planta de balanceados se pudo evidenciar que unos de los factores de riesgo que más se pudo constatar es el de índole biológico, también se notó que las dos instalaciones antes mencionadas no cuenta con medidas que mitiguen los factores de trasmisión que puedan llegar afecciones al personal de la planta.

**3.8.4 El hombre.** Dentro del proceso de elaboración del diagrama de procesos se pudo evidenciar que el uso de equipo de protección personal es mínimo y en algunos casos es nulo a frente de los diferentes riesgos que se pudo constatar en la planta.

Figura 57. Acciones preventivas: el hombre



Fuente: Autores

El personal de la planta de balanceados no consta con los equipos de protección personal adecuados y suficientes para los factores de riesgos considerados como importante como la presencia de partículas, y el manejo de carga dentro del proceso de producción.

Figura 58. Acciones preventivas: el hombre



Fuente: Autores

### **3.9 Análisis de la vigilancia actual y seguimiento de la salud de los trabajadores**

**3.9.1 Vigilancia actual de la salud de los trabajadores de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceado.** La vigilancia de la salud de los trabajadores se lo lleva a cabo mediante una serie de exámenes específico como son:

- Exámenes pre-ocupacionales.

- Examen inicial.
- Exámenes periódicos
- Exámenes de reintegro
- Exámenes de retiro

Dichos exámenes se los realiza en función de los factores de riesgos incluyendo exámenes físicos, pruebas generales, información que serán concretas para la vigilancia de la salud de los trabajadores.

La planta de ordeño mecánico y planta de balanceado no realiza los exámenes a los trabajadores los cuales permiten la vigilancia y el control de la salud de los trabajadores.

**3.9.2** *Seguimiento de la salud de los trabajadores de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.* El seguimiento de la salud de los trabajadores se lo realiza en dos ámbitos los cuales son:

- Ambientales: Seguimiento en el tiempo de todos los factores de riesgo ambientales
- Bilógico: Seguimiento en el tiempo de las consecuencias sobre la salud física y mental en el personal por los factores de riesgos.

La planta de ordeño mecánico y la planta de balanceados no cuentan con seguimiento de salud en ninguno de los dos ámbitos antes nombrados.

### **3.10 Análisis de las actividades proactivas y reactivas básicas actuales**

**3.10.1** *Investigación de accidentes e incidentes.* Al referirnos sobre investigación de accidentes e incidentes se pudo evidenciar que tanto la planta de ordeño mecánico como la planta de balanceados no cuenta con:

- Metodología estandarizada para la identificar la causalidad de posibles siniestros
- Medidas correctivas si se presenta el siniestro



- Metodología de investigación de accidentes e incidentes y enfermedades ocupacionales.

**3.10.2** *Planes de emergencia y contingencia.* La planta de ordeño mecánico y planta de balanceado no cuenta con un plan emergencia ni de contingencia en caso de percances que se puedan presentar en el transcurso de sus actividades diarias.

**3.10.3** *Equipos de protección personal (EPP).* Con respecto a la selección adecuada de equipos de protección personal la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados no cuenta con:

- Diagnóstico de necesidades de uso de equipos de protección personal (EPP)
- Procedimientos de selección de (EPP)
- Procedimiento de supervisión en la utilización del (EPP)

## CAPÍTULO IV

### **4. PROPUESTA, ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE TUNSHI.**

#### **4.1 Mitigación de variables de riesgo en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados de la estación experimental tunshi.**

##### *Planta de ordeño mecánico*

##### **4.1.1 Mitigación de riesgos físicos**

**4.1.1.1 Ruido y vibraciones.** En las áreas de la bomba de succión, cuarto de bombeo, Generador no cuentan con aisladores de vibraciones y de ruido por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:

- Una de las formas de mitigación de todo riesgo es la concientización de saber y entender a los riesgos que están expuestos y sus posibles consecuencias y tener conocimiento del uso de equipos de protección personal y teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el Decreto 2393 Art.179 protección auditiva.

##### **4.1.2 Mitigación de riesgos mecánicos**

**4.1.2.1 Obstáculos y pisos resbaladizos.** En las diferentes áreas de la planta de ordeño mecánico existen obstáculos en el piso y en su mayoría están mojados convirtiendo los mismos en resbaladizos por lo que se detalla a continuación las medidas preventivas.

- Los trabajadores deberán mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se recomienda que los pasillos estén libres de obstáculos

**4.1.2.2 Maquinas sin protección.** En el área de bomba de succión se encuentran maquinas sin protección (resguardos) que puede generar un daño en el trabajador, por lo cual se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda la implementación de resguardos teniendo en cuenta para su construcción la norma NTP 552-2000.

**4.1.2.3 Manejo de herramienta corto punzante.** La mayoría de herramientas que se maneja o se utilizan en la planta de ordeño mecánico especialmente en las bodegas para la realización de las diferentes actividades son de acero, por lo que se realizarán las siguientes acciones para mitigar este riesgo:

- Antes de utilizar cualquier herramienta, el trabajador deberá revisar y cerciorarse de que no se encuentre roto o fisurado y de esta manera evitar incidentes.
- Durante la manipulación de la herramienta, el trabajador deberá utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma UNE-EN 388 2004.

#### **4.1.3 Mitigación de riesgos eléctricos**

**4.1.3.1 Presencia de instalaciones.** En algunos casos existen instalaciones eléctricas en mal estado y en otros casos las instalaciones constan con protección pero el personal no posee los conocimientos adecuados para generar su funcionamiento:

- Para las instalaciones eléctricas sin protección se recomienda la implementación cajas térmicas para su correcto funcionamiento.
- Capacitación al personal para realizar la correcta manipulación de los sistemas de accionamiento de las diferentes máquinas.

#### **4.1.4 Mitigación de riesgos biológicos.**

**4.1.4.1 Agentes bilógico.** Los agentes biológicos que se presenta son como la existencia de excremento, humedad, y roedores.

Las áreas donde los trabajadores se encuentren expuestos a agentes biológicos se pueden reducir los riesgos, siguiendo algunas de las siguientes estrategias:

- Los trabajadores que se encuentren realizando sus actividades laborales donde se evidencia la presencia de agentes biológicos deberán utilizar protecciones respiratorias, y para las manos, de acuerdo a las especificaciones de la norma NTP 571, Norma UNE-EN 374-2 respectivamente.
- Para la eliminación de roedores se recomienda desarrollar un cronograma de eliminación de plagas.
- Y por último se debe realizar la limpieza periódica de las áreas donde se encuentran estos agentes utilizando siempre los elementos de protección personal.

#### **4.1.5**    *Mitigación de riesgos químicos*

**4.1.5.1**    *Manejo de sustancias químicas.* En la limpieza del sistema de ordeño mecánico se utiliza sustancias nocivas para la salud de los trabajadores como el sulfato de calcio para lo cual se recomienda lo siguiente:

- Utilizar elemento de protección personal como mascarilla, guantes y ropa adecuada para evitar accidentes que se puedan generar por la manipulación de dicho agente químico. Los guantes debe cumplir con la norma UNE-EN 374-3 y para la ropa la norma UNE-EN 340

#### **4.1.6**    *Mitigación de riesgos ergonómicos.*

**4.1.6.1**    *Manipulación de carga.* En el área de recepción de leche se evidencio la excesiva manipulación de carga lo cual excedía los parámetros establecidos la cual es de 25 kg como máximo para evitar lo traumas musculares se recomienda:

- Realizar la manipulación de la carga (bidones de leche) con un agarre firme de las muñecas.
- Ejecutar la acción de levantamiento con la fuerza de las piernas no con la columna

- En lo posible realizar la maniobra de traslado entre dos personas con la finalidad que se distribuya la carga y evitar daños musculares.

**4.1.6.2** *Trabajos con pantallas de visualización de datos (PDV).* En la oficina de la planta de ordeño mecánico se realizan las actividades administrativas con la ayuda de una computadora portátil pero la misma no es la adecuada, produciendo posiciones inadecuadas en el operario por lo cual se recomienda la aplicación de la norma NTP 602-2001:

- La compra de una silla ergonómica para generar la correcta postura.
- El monitor debe estar ubicado en a la misma distancia de observación del operario
- Realizar actividades de relajación en intervalos de 10 minutos para cada hora de trabajo.

**4.1.6.3** *Trabajo bajo presión y alta responsabilidad.* Para evitar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Planificar las actividades de trabajo, para que el personal o el trabajador o en este caso el jefe de la Estación Experimental Tunshi no acumule actividad y con la finalidad de evitar cansancio mental.
- Planificar los tiempos de trabajo a disposición (pausas, descansos, y vacaciones)
- Facilitar la cantidad de trabajo para que sea la adecuada al tiempo disponible para realizarlo.

*Planta de balanceados:*

#### **4.1.7** *Mitigación de riesgos eléctricos*

**4.1.7.1** *Instalaciones eléctricas.* Existen cajetines de las conexiones eléctricas que se encuentra en mal estado y algunas descubiertas, para evitar cualquier inconveniente se recomienda:

- La colocación de cubiertas para la protección de los sistemas eléctricos de la planta.

- Capacitar al personal para el correcto manejo de los sistemas que ponen en funcionamiento a las diferentes máquinas que existen dentro de la planta.

#### **4.1.8** *Mitigación de riesgos mecánicos*

**4.1.8.1** *Máquinas sin protección.* En el área de los molinos existen sistemas de transmisión por bandas sin protección (resguardos) que puede generar un daño en el trabajador, por tal motivo se recomienda lo siguiente:

- Para evitar un posible accidente por la presencia de máquinas en movimiento sin protección se recomienda la implementación de resguardos teniendo en cuenta para su construcción la norma NTP 552-2000.

#### **4.1.9** *Mitigación de riesgos químicos*

**4.1.9.1** *Manejo de sustancias químicas.* Para la preparación del balanceado se utiliza sustancias nocivas para la salud de los trabajadores llamada antimicótico para lo cual se recomienda lo siguiente:

- Utilizar elemento de protección personal como mascarilla, guantes y ropa adecuada para evitar accidentes que se puedan generar por la manipulación de dicho agente químico. Los guantes debe cumplir con la norma UNE-EN 374-3 y para la ropa la norma UNE-EN 340.

#### **4.1.10** *Mitigación de riesgos físicos*

**4.1.10.1** *Ruido y vibraciones.* En las áreas de mezclado y triturado no cuentan con aisladores de vibraciones y de ruido, por lo mencionado se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:

- Utilizar los equipos de protección personal, teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el Decreto 2393 Art.179 protección auditiva.

**4.1.10.2 Presencia de partículas de polvos.** Por las actividades que se llevan a cabo en la planta de balanceados se hace inevitable la producción de partículas de polvo, por ello se indica las medidas de mitigación:

- Se recomienda la adquisición de elementos de protección respiratoria y para la visión teniendo en cuenta la norma UNE-EN 149, 2001.

#### **4.1.11 Mitigación de riesgos ergonómicos**

**4.1.11.1 Manipulación de carga.** En el área de triturado, pesado y bodega se evidencio la excesiva manipulación de carga lo cual excedía los parámetros establecidos la cual es de 25 kg como máximo para evitar lo traumas musculares se recomienda:

- Realizar la manipulación de la carga (sacos de materia prima) con un agarre firme de las muñecas.
- Ejecutar la acción de levantamiento con la fuerza de las piernas no con la columna
- En lo posible realizar la maniobra de traslado entre dos personas con la finalidad que se distribuya la carga y evitar daños musculares.

**4.1.11.2 Trabajos con pantallas de visualización de datos (PDV).** En la oficina de la planta de balanceados se realizan las actividades de control de producción con la ayuda de una computadora portátil pero la cual no es la adecuada produciendo posiciones inadecuadas en el operario por lo cual se recomienda la aplicación de la norma NTP 602:

- La compra de una silla ergonómica para generar la correcta postura.
- El monitor debe estar ubicado en a la misma distancia de observación del operario.
- Realizar actividades de relajación en intervalos de 10 minutos para cada hora de trabajo.

**4.1.11.3 Trabajo bajo presión y alta responsabilidad.** Para evitar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Planificar las actividades de trabajo, para que el personal o el trabajador o en este caso el jefe de la estación experimental tunshi no acumule actividad y con la finalidad de evitar cansancio mental.
- Planificar los tiempos de trabajo a disposición (pausas, descansos, y vacaciones)
- Faciliten que la cantidad de trabajo sea adecuada al tiempo disponible para realizarlo.

## **4.2 Programa de dotación de equipo de protección individual**

Son elementos de protección que deben de utilizar los trabajadores con la finalidad de protegerse de los riesgos que puedan estar expuestos durante la realización de sus actividades laborales, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin:

- Protección para oídos.
- Protección para el sistema respiratorio.
- Protección para brazos.
- Protección para manos.
- Protección para piernas.
- Protección visual.
- Calzado de protección.

Los elementos de protección individuales se lo entrega a cada uno de los trabajadores dependiendo la actividad que realice dentro del proceso de producción, los elemento de protección se lo utiliza por parte del trabajador en toda la jornada de trabajo.

La siguiente tabla muestra los diferentes elementos de protección individual que se necesita para cada área dentro de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.

Cada uno de los elemento de protección personal tanto de la planta de ordeño mecánico como de la planta de balancea dos deberán cumplir con las normas de calidad correspondiente para cada uno de dichos elementos (ver tabla 44 y 45)



Tabla 44. Elementos de protección personal (planta de ordeño)

Planta de ordeño mecánico		
Área	Elemento de protección	Norma
Taller de Mantenimiento	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Guantes cuero	NORMA: UNE-EN 388 2004
	Cascos para soldadura	NORMA: AS/NZS 1716& AS/NZS 1337 / CE EN175
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Cuarto de Bombeo	Botas de caucho antideslizante	UNE-EN ISO 20347: 2005 Tipo II (Caucho,PVC)
	Overol	NORMA: NTP 772
	Guantes cuero	NORMA: UNE-EN 388 2004
Ordeño Mecánico	Botas de caucho antideslizante	UNE-EN ISO 20347: 2005 Tipo II (Caucho,PVC)
	Overol	NORMA: NTP 772
	Guantes	NORMA: NTP 938 Protección contra microorganismos
	Protección respiratoria	ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
Laboratorio y farmacia	Guantes nitrilo	NORMA: CE EN 420 EN 388
	Delantal	Delantal Plastico PVC
	Botas de caucho antideslizante	UNE-EN ISO 20347: 2005 Tipo II (Caucho,PVC)
Recepción de leche	Guantes	NORMA: NTP 938 Protección contra microorganismos
	Overol	NORMA: NTP 772
	Botas de caucho antideslizante	UNE-EN ISO 20347: 2005 Tipo II (Caucho,PVC)
Bodega 3	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Guantes cuero	NORMA: UNE-EN 388 2004
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Bodega 1	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
	Botas de caucho antideslizante	PVC, VENUS CAUCHO: CAÑA ALTA NORMA: ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991
Bodega 2	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
	Botas de caucho antideslizante	PVC, VENUS CAUCHO: CAÑA ALTA NORMA: ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991
Bodega 4	Guantes cuero	NORMA OSHA 21 CFR
	Overol	JANES
	Zapatos seguridad	NORMA ANSI: Z89 SIN PUNTERA
Corral	Guantes	NORMA: NTP 938 Protección contra microorganismos
	Overol	NORMA: NTP 772
	Botas de caucho antideslizante	UNE-EN ISO 20347: 2005 Tipo II (Caucho,PVC)
Cuarto Frio	Overol para temperaturas bajas	UNE-EN 342
	Botas de caucho antideslizante	UNE-EN ISO 20347: 2005 Tipo II (Caucho,PVC)

Fuente: Autores

Tabla 45. Elementos de protección personal (planta de balanceados)

Planta de balanceados		
Área	Elemento de protección	Norma
Almacenamiento de aditivos	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Guantes nitrilo	NORMA: CE EN 420 EN 388
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Orejeras	NORMA ANSI: S3.19-1974, OREJERAS CON DIADEMA NRR 85Db.
	Gafas	UNE-EN 166:2002
	Casco	NORMA ANSI Z89, 1 2003
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Balanza Electrónica	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Molino de Piedra	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Gafas	UNE-EN 166:2002
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Casco	NORMA ANSI Z89, 1 2003
	Orejeras	NORMA ANSI: S3.19-1974, OREJERAS CON DIADEMA NRR 85Db.
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Balanza Gramera	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Orejeras	NORMA ANSI: S3.19-1974, OREJERAS CON DIADEMA NRR 85Db.
	Gafas	UNE-EN 166:2002
	Guantes nitrilo	NORMA: CE EN 420 EN 388
	Casco	NORMA ANSI Z89, 1 2003
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Molino de Martillo	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Casco	NORMA ANSI Z89, 1 2003
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Gafas	UNE-EN 166:2002
	Orejeras	NORMA ANSI: S3.19-1974, OREJERAS CON DIADEMA NRR 85Db.
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Mezcladora	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Casco	NORMA ANSI Z89, 1 2003
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Gafas	UNE-EN 166:2002
	Orejeras	NORMA ANSI: S3.19-1974, OREJERAS CON DIADEMA NRR 85Db.
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Bodega 1	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Protección respiratoria	ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999
Bodega 2	Zapatos seguridad	NORMA: ASTM 2413 F 05
	Protección respiratoria	DE ACUERDO A LA NORMA ANSI Z88.2 1992.
	Overol	NORMA: ANSI / ISEA 107-1999

Fuente: Autores

### **4.3 Defensa contra incendios (DCI)**

Los incendios pueden producirse en cualquier momento dentro de una actividad laboral; en una empresa, institución, almacenes, e incluso en el hogar. Por lo que es necesaria la implementación de medidas preventivas con la finalidad de controlar un posible incendio.

#### **Objetivos:**

La organización contra incendios tiene como objetivos:

- Controlar con rapidez las emergencias para que sus consecuencias sean mínimas.
- Organizar una correcta ubicación y manejo de los elementos de mitigación de incendios.

**4.3.1** *Propuesta de un sistema de defensa contra incendios.* La propuesta de un sistema de defensa contra incendio debe tener como referencia los siguientes puntos:

- El cumplimiento a las normas establecidas por la Asociación Nacional de Protección de Fuego (NFPA) y el decreto 2393 en su artículo 159.
- La selección y ubicación de los extintores portátiles, cubriendo toda el área dentro de la organización.
- La señalización requerida para la identificación adecuada de los equipos que forman parte del sistema de defensa contra incendios.
- Las vías de evacuación en caso de incendio.

**4.3.2** *Parámetros a considerar en la selección de los extintores.* Para realizar la correcta selección de los extintores consideramos los siguientes aspectos. (NFPA-10)

- La naturaleza o la clasificación del fuego.
- La efectividad del equipo frente al tipo de fuego identificado en cada área.
- La facilidad de uso del equipo.
- El área a cubrir por el equipo de extinción.

- La distancia a recorrer hacia la ubicación de extintor.

La norma NFPA 10 clasifica a los riesgos de incendio en:

- Riesgo leve (bajo).

Considera a lugares donde el total de material combustible es de (clase A) que incluyen muebles, decoración y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, etc. Están incluidas también pequeñas cantidades de inflamables de la (clase B) utilizado para máquinas copiadoras, departamentos de arte, etc.

- . Riesgo ordinario (moderado).

Lugares donde la cantidad total de combustible de (clase A) e inflamables de (clase B) están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo leve (bajo). Estas localidades podrían consistir en comedores, tiendas de mercancía y el almacenamiento correspondiente.

- Riesgos extra (alto).

Estima lugares donde la cantidad total de combustible de (clase A) e inflamables de (clase B) están presentes, en almacenamiento, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados).

Al tomar en cuenta los aspectos antes nombrado la siguiente tabla resume los tipos de fuego posibles y la estimación del riesgo.

Tabla 46. Estimación del fuego (ordeño mecánico)

Planta de ordeño mecánico		
Área	Tipo de fuego	Estimación del riesgo
Ordeño mecánico	A,B,C	Media
Cuarto de maquina	A,C	Media
Laboratorio y farmacia	A,B,C	Media
Recepción de leche	A	Bajo
Cuarto de bombeo	C	Media
Generador	C	Media
Auditorio	A,C	Media
Bodega 1	A,B,C	Media
Bodega 2	A,B,C	Media
Taller de mantenimiento	A,B,C	Media
Cuarto frio	A,C	Media
Corral	A	Bajo
Bodega 3	A,B,	Media
Bodega 4	A,B,	Media
Oficina	A,C	Bajo

Fuente: Autores

Tabla 47. Estimación del fuego (balanceados)

Planta de balanceados		
Área	Tipo de fuego	Estimación del riesgo
Almacenamiento aditivos	A,C	Media
Balanza electrónica	A,C	Media
Mezcladora	A,B,C	Media
Molino de martillo	A,B,C	Media
Molino de piedra	A,B,C	Media
Balanza gramera	A	Bajo
Bodega 1	A,C	Baja
Bodega 2	A,B,C	Media
Oficina	A	Bajo

Fuente: Autores

**4.3.3 Agente extintor.** En base a lo anteriormente expuesto y a la determinación de la clasificación de los fuegos en las diferentes áreas tanto en la planta de ordeño mecánico como en la planta de balanceados y teniendo como guía el decreto 2393 Art, 159 y la norma NFPA 10 se considera que los agentes extintores más recomendables y eficaces para combatir esta clase de fuegos son:

- Polvo químico seco triclase PQS (ABC).
- Dióxido de carbono CO<sub>2</sub>.

**4.3.4** *Propuesta de adquisición de extintores.* Según la recomendación de la norma NFPA 10 vigente se debe colocar un extintor, entre 9 y 15m de distancia a recorrer hacia el equipo de extinción.

Luego del diagnóstico y evaluación de los tipos de fuegos y estimación del riesgo de un incendio, la siguiente tabla muestra la cantidad, capacidad y el tipo de extintor a adquirir para la planta de ordeño mecánico como para la planta de balanceados.

Tabla 48. Adquisición de extintores

	Tipo de extintor	Cantidad
Planta de balanceados	PQS 10lb y 5 lb	2
Planta de ordeño mecánico	PQS 10lb	3

Fuente: Autores

En la planta de balanceados en la oficina la estimación del riesgo es considerado bajo por lo que se considera la ubicación de un extintor PQS de 5 lb y en el área de producción y bodega la estimación del riesgo de incendio es considerado medio por lo que colocara un extintor PQS de 10 lb

**4.3.5** *Propuesta de ubicación de los extintores.* Hay que tener en cuenta que tanto la planta ordeño mecánico como la planta de balanceados no cuentan con extintores por lo tanto para su correcta ubicación se seguirá las siguientes recomendaciones:

- La norma NFPA 10 recomienda que los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.50 metros contados desde la parte superior del extintor hasta el piso.
- El decreto 2393 Art. 159 en su punto 4 recomienda que el extintor debe cubrir una área mínima entre 50 y 150 m<sup>2</sup>
- Colocar una señal de seguridad en forma de flecha dirigida hacia el extintor en la pared sobre la posición del mismo, de manera que pueda ser observada a la distancia y advierta la presencia del extintor.
- Colocación de un instructivo de uso del extintor lo más cercano posible al mismo y en lugares transitados con frecuencia.

VER ANEXO N: Propuesta de ubicación de extintores planta de ordeño mecánico.

VER ANEXO O: Propuesta de ubicación de extintores planta de balanceados.

#### **4.4 Propuesta de señalización**

El objetivo de las señales de seguridad es alertar sobre los riesgos existentes en un área en la que se ejecutan actividades laborales, o en lugares de operación de equipos e instalaciones que puedan generar un peligro en la salud o integridad de los trabajadores.

La norma INEN 439, establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a algunas emergencias.

Las señales de seguridad combinan símbolos y colores geoméricamente para dar las advertencias o directivas que permiten adecuar las medidas correctas para la prevención de accidentes.

Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro, solo advierten o informan la presencia de cierto peligro.

##### *Principios de la señalización:*

- Atraer la atención del receptor.
- Informar con antelación.
- Precisa y de interpretación única.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

**4.4.1** *Propuesta de señalización en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.* Las señales de seguridad debe ser normalizadas y sus dimensiones dependen de la distancia a la cual se encuentra la persona, es por eso que resulta importante adoptar las medidas precisas para informar o advertir a los trabajadores de

determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones en materia de seguridad y salud en los sitios de trabajo.

**4.4.2 Dimensionamiento de la señalética.** El área de la señal deberá estar relacionada en base a la mayor distancia en la cual esta se identifica, dicha área puede hallarse en base a la siguiente fórmula, que es conveniente utilizar para distancias de entre 5 metros a 50 metros, se tiene:

$$A = L^2/2000$$





Siendo:

A = Sección a determinar por cada una de las señales.

L = Distancia a la señal en metros.

Para distancias menores de 5 metros, el área o sección de la señal será como mínimo de 125cm<sup>2</sup> y para aquellas señales ubicadas a más de 50 metros, el área o sección de las mismas será de por lo menos 12500cm<sup>2</sup>.

Tabla 49. Dimensiones para la señalética

Forma de la Señal	Distancia 5m		Distancia 10m	
	A = 125cm <sup>2</sup>		A = 500cm <sup>2</sup>	
	L = 17cm	e = 0,85cm	L = 34cm	e = 1,7cm
	L = 11,18cm	e = 0,84cm	L = 22,36cm	e = 1,67cm
	L = 7,91cm	e = 0,79cm	L = 15,81cm	e = 1,58cm
	R = 6,31cm	e = 0,94cm	R = 12,61cm	e = 1,89cm

Fuente: NORMA INEN. 439 señales y símbolos de seguridad

Una vez realizado un análisis de las distancias y de acuerdo a la aplicación de las normas vigentes dentro de la señalización de seguridad y salud, se puede observar a continuación



las dimensiones normalizadas que deberán tener las señales para la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.

Tabla 50. Formas de señalética según la distancia de observación

Distancia (m)	Circular (Ø en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado < cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Fuente: NORMA INEN. 439 señales y símbolos de seguridad

En la planta de ordeño mecánico y en la planta de balanceados no existe ningún tipo de señalización, debido a esto es necesario indicar toda la señalética necesaria, de tal forma que los trabajadores y los visitantes puedan visualizarlas con claridad y facilidad.

Las siguientes tablas muestran las señales necesarias y sus medidas para cada una de las áreas de la plantas.

#### *Planta de ordeño mecánico*

Tabla 51. Señales de obligación

Señales de obligación		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Uso obligatorio de guantes	20 x 30	9
Uso obligatorio botas	20 x 30	12
Uso obligatorio de mascarilla	20 x 30	1
Uso obligatorio de ropa de trabajo	20 x 30	10
Uso máscara de soldar	20 x 30	1

Fuente: Autores.

Tabla 52. Señales de prohibición

Señales de prohibición		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Prohibido fumar	20 x 30	4
Prohibido el paso solo personal autorizado	20 x 30	2

Fuente: Autores.

Tabla 53. Señales de advertencia

Señales de peligro/advertencia		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Peligros de shock eléctricos	20 x 30	7

Fuente: Autores.

Tabla 54. Señales contra incendio

Señales de otras indicaciones		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Extintor	20 x 30	3

Fuente: Autores.

VER ANEXO P: Propuesta de señalética de la planta de ordeño mecánico.

*Planta de balanceados*

Tabla 55. Señales de obligación

Señales de obligación		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Uso obligatorio de guantes	20 x 30	2
Uso obligatorio botas	20 x 30	4
Uso obligatorio de mascarilla	20 x 30	5
Uso obligatorio de ropa de trabajo	20 x 30	4
Uso obligatorio de protección auditiva y gafas	20 x 30	3
Uso obligatorio de casco	20 x 30	3

Fuente: Autores.

Tabla 56. Señales de prohibición

Señales de prohibición		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Prohibido fumar	20 x 30	3
Prohibido el paso solo personal autorizado	20 x 30	1

Fuente: Autores.

Tabla 57. Señales de advertencia

Señales de peligro/advertencia		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Peligros de shock eléctricos	20 x 30	1

Fuente: Autores.

Tabla 58. Señales contra incendio

Señales de otras indicaciones		
Señal de seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Extintor	20 x 30	2

Fuente: Autores.

VER ANEXO Q: Propuesta de señalética de la planta de balanceados.

**4.4.3** *Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación.* Las vías de evacuación deben estar señalizadas adecuadamente, en lugares visibles para las personas, y es por eso que a continuación se indica la señalización necesaria para la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados en caso de evacuación.

*Planta de ordeño mecánico*

Tabla 59. Señales de informativas de evacuación

Señales de información		
Señal de Seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Ruta de evacuación	20 x 30	6
Punto de encuentro	40 x 60	1
Salida	20 x 30	1
Salida de emergencia	20x30	1

Fuente: Autores.

VER ANEXO R: Mapa de evacuación planta de ordeño mecánico.

#### *Planta de balanceados*

Tabla 60. Señales informativas de evacuación

Señales de información		
Señal de Seguridad	Tamaño(cm)	Cantidad
Ruta de evacuación	20 x 30	5
Punto de encuentro	40 x 60	1

Fuente: Autores.

VER ANEXO S: Mapa de evacuación planta de balanceados.

## **4.5 Propuesta de orden y limpieza**

El orden y limpieza dentro de instalaciones y bodegas dentro de las diferentes estaciones productivas contribuyen en gran medida a la mejora de la calidad y la seguridad en el proceso de producción, para lograrlo se aplicaran en la planta de ordeño mecánico como en la planta de balanceados los principios de orden, clasificación, higiene, limpieza y disciplina que posee la metodología de las “5 S”

### **Objetivo:**

- Optimizar y mantener los recursos humanos y físicos existentes en la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados para obtener una mejor eficiencia dentro de los procesos de producción con la finalidad de obtener ambiente y procesos de calidad.

**4.5.1 SEIRI (organización y descarte).** Organizar consiste en seleccionar, escoger y guardar lo necesario y eliminar lo innecesario.

A veces se constató escritorios llenos de objetos que no se utilizan, pasillos con elementos (baldes, sacos etc.) estorbando el paso; en la bodega se encontró herramientas obsoletas.

Para su correcta aplicación se deben realizar las siguientes interrogantes:

- ¿Qué debemos tirar?
- ¿Qué debe ser guardado?
- ¿Qué debe ser útil para otra persona o departamento?
- ¿Qué deberíamos reparar?

Otra buena manera para la aplicación de la organización es determinar un lugar para la ubicación de los elementos que van hacer descartados.

Las reglas a seguir para su implementación son:

- Si el elemento este deteriorado y tiene utilidad repárelos o por lo contrario elimínelo
- Si es un elemento peligroso: Identifique lo como tal para evitar accidentes
- Si está en buen estado analice su utilidad y reubicación.

Identificar el grado de utilidad de cada elemento:

- Si lo utiliza todo momento: Téngalo a la mano
- Si lo utiliza todos los días: Cerca del operario
- Si lo utiliza una vez al mes: Colóquelo cerca del puesto de producción
- Si lo utiliza cada tres meses ubíquelo en el almacén o bodega.

Ventajas de clasificar y descartar:

- Se obtienen espacios y áreas despejadas
- Eliminamos el exceso de herramientas y elementos obsoletos
- Facilita el uso de elementos o herramientas a tiempo
- Se evita el almacenamiento excesivo y los movimientos innecesarios

**4.5.2 SEITON (orden).** El criterio de orden consiste en que cualquier elemento este localizable en todo momento, (cada cosa en su lugar y un lugar) para cada cosa donde debe encontrarse antes de su uso y después de utilizarlo.

Para su correcta implementación se deben hacer las siguientes preguntas:

- ¿Es posible reducir el stock de este elemento?
- ¿Esto es necesario que este a la mano?
- ¿Todos llamaremos al elemento con el mismo nombre?
- ¿Cuál es mejor lugar para cada cosa?

Pasos a seguir para la implementación

- Determine sitio de ubicación para cada elemento
- Señalar los lugares para que lo operarios conozcan la finalidad del mismo
- Asignar una clave de identificación para cada elemento.

Ventajas de orden

- Reduce el tiempo de busque y devolución de elementos y herramientas
- Evita interrupciones en los procesos
- Se ocupa menos espacio
- Bajan los productos en stock

**4.5.3 SEISO (limpieza).** El objetivo de este punto es de mantener condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual es de responsabilidad de la organización y de los empleados.

Unos de los requisitos a seguir para la correcta implementación de este punto son de asignar a los empleados pequeñas zonas de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad.

Procedimiento:

- Limpie el lugar de trabajo y equipo después de su uso.
- Quite el polvo y la suciedad de aquellos elementos que no competen al equipo de limpieza general: maquinas, etc.
- Limpie las herramientas después de su uso y compruebe su funcionalidad.
- Elabore un programa de limpieza con tareas específicas para cada lugar de trabajo.

**4.5.4 SEIKETSU (control visual).** Es una forma directa y rápida que permite evidenciar condiciones anormales con la finalidad de generar medidas que lleven a reducir los problemas.

Procedimiento:

- Conocer los elementos a controlar.
- Establecer la diferencia entre la normalidad y anormalidad.
- Crear mecanismos que permitan el control visual.
- En caso de anormalidad indicar las acciones correctoras.

**4.5.5 HITSUKE (disciplina y hábito).** Los trabajadores deben tener como hábito la aplicación de procedimientos dentro de cada operación.

Procedimiento:

- Establecer procedimiento de operación
- Capacitar al personal de los procedimientos a implementar
- Facilitar las condiciones para la aplicación de los procedimientos.

Ventajas:

- Se concientiza a los trabajadores hacia la organización, el orden y la limpieza.
- Se crea el hábito a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas y procedimientos establecidos.

#### 4.6 Programa de capacitación al personal.

La capacitación debe estar a cargo de un especialista en seguridad e higiene industrial.

##### Objetivo:

- Desarrollar un programa de capacitación al personal de la planta de ordeño mecánico y en la planta de balanceados para de esta manera en lo posible concientizar al personal en materia de seguridad y salud laboral y sobre los riesgos a los cuales están expuestos.

##### Medidas aplicables:

La capacitación para prevenir accidentes será un trabajo conjunto con el técnico responsable de la seguridad e higiene.

Las capacitaciones se llevaran a cabo en base a lo estipulado en el cronograma de charlas que se deberán impartir al personal de la planta de ordeño mecánico como al de la planta de balanceados.

Tabla 61. Cronograma de capacitación

Cronograma de capacitación																	
Tema	Person al	mar-15				jun-15				sep-15				dic-15			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación, evaluación y control de riesgos, manejo de extintores	Todos		x														
Identificación de señalización, psicología industrial	Todos							x									
Utilización de EPI, primeros auxilios	Todos											x					
Plan de emergencia	Todos															x	

Fuente: Autores.



## **4.7 Propuesta para la aplicación de exámenes médicos a los trabajadores**

La finalidad de realizar estos exámenes es de conocer el estado de salud de los trabajadores que forman y formaran parte de planta de ordeño mecánico como de la planta de balanceados.

**4.7.1 Exámenes de ingreso.** El objetivo de llevar acabo los exámenes de ingreso es determinar y registrar el estado de salud del trabajador antes de su contratación en función de las condiciones de trabajo a las que estaría expuesto. Los exámenes que se realizan son de índole física y mental por un médico especialista en medicina de trabajo o salud ocupacional con licencia vigente, siguiendo los criterios definidos en la Resolución 2346 – 2007.

**4.7.2 Exámenes periódicos.** Es el que se realiza con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales o permanentes de salud del trabajador, ocasionadas por la labor o por la exposición al medio ambiente de trabajo.

La frecuencia con que deben efectuarse los exámenes periódicos dependen:

- Condiciones de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados: origen del trabajo realizado, riesgos, severidad en la exposición, y existencia o no de medidas de seguridad.

**4.7.3 Exámenes de retiro.** La evaluación médica de retiro laboral se la realiza con el objeto de valorar y registrar las condiciones de salud en las que el trabajador se retira de las tareas o funciones asignadas

## **4.8 Registro de accidentes laborales.**

El registro de accidentes de trabajo es la recopilación del accidente para poder tener una imagen clara en forma estadística de donde se producen, en qué parte del cuerpo, clases de lesiones, todo ello orientado hacia la seguridad industrial. El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores.
- Identificar causas comunes.
- Elaborar fuentes de datos sobre siniestrabilidad.

Los documentos que se recomiendan para archivar el registro de accidentes son:

- *Tarjetas de registro personal de accidentes.* Son documentos complementarios para registrar accidentes con lesiones de cada trabajador. Si existe frecuencia en un mismo operario, deberán realizarse estudios profundos sobre su trabajo, capacidad, formación.
- *Hoja de registro cronológico de accidentes.* Es un impreso con los factores claves del accidente y otros datos de interés. Se trata del registro del accidente propiamente dicho y, en él, se van transcribiendo los datos de los partes de accidente por orden cronológico.
- *Hoja resumen de accidentes.* Contiene todos los datos básicos de cada accidente pero agrupados en factores clave, como los agentes materiales y los tipos de accidentes, para evaluar la importancia de éstos ante un programa preventivo. Se usa para tomar rápidamente medidas preventivas.
- *Notificación sobre accidentes.* Una vez que se ha producido el accidente, se comunicará el hecho en forma inmediata al departamento de seguridad y salud mediante la “Hoja de notificación de accidentes”. Este documento será rellenado por el responsable del centro, departamento, servicio, unidad o sección donde ocurre el accidente y se entregará al departamento.

La notificación de accidentes es una técnica en la confección y envío de un soporte de información que nos describa el accidente de trabajo y que incluya dónde, cuándo y cómo ocurrió, con el objetivo de:

- Facilitar a la empresa la notificación de los accidentes.
- Agilizar la tramitación de las entidades gestoras o colaboradoras.

- Mejorar el significado de los datos estadísticos.
- Racionalizar y reducir los costes en la elaboración estadística.

#### **4.9 Elaboración del plan de contingencia y emergencia para la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados de la estación experimental tunshi de la Facultad de Ciencia Pecuarias de la Espoch.**

**4.9.1 Plan de emergencia.** Es el proceso por el cual se identifica por anticipado las necesidades, recursos (humanos, financieros, materiales, técnicos), estrategias y actividades, que permitan implementar las medidas necesarias para disminuir el impacto de una situación de emergencias.

##### **Objetivo:**

- Proveer un conjunto de directrices e informaciones para la adopción de procedimientos estructurados, de modo de proporcionar una respuesta rápida y eficiente en situaciones de emergencia.

##### **4.9.1.1 Fases para la elaboración del plan de emergencia:**

- *Análisis de vulnerabilidad.* Se refiere a identificar una situación de emergencia, tomando en cuenta que las amenazas pueden ser provocadas por la actividad propia de la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados.
- *Identificación de las amenazas.* ¿A qué tipos de desastres nos enfrentamos? pueden ser: incendio, explosión, sismos, amenazas volcánicas, etc.
- *Inventario de recursos.* ¿Con qué contamos para hacer frente a una emergencia? Extintores, red de hidrantes, botiquines, cualquier equipo que nos ayude a atender una emergencia debe ser tomado en cuenta.
- *Brigadas de emergencia.* ¿Quién puede ayudarnos en caso de lesiones? ¿Quién sabe cómo utilizar un extintor? ¿Quién sabe reportar una emergencia ante la Cruz Roja o Bomberos? No cualquiera puede y sabe hacerlo.

- *Plan de evacuación.* ¿Cómo y cuándo se debe evacuar? ¿En dónde se reunirán las personas? ¿Quién verificará que todo el personal haya evacuado las instalaciones?
- *Plan de recuperación.* Si la planta de ordeño mecánico y planta de balanceados resultaron severamente dañadas ¿cómo reiniciaremos las labores?

Es importante practicar y a base de ensayo mejorar el plan para poder estar preparados. Las emergencias nunca avisan, y por lo regular nunca estamos preparados.

**4.9.2 Organización de brigadas.** La brigada de emergencias se conforma para actuar sobre tres aspectos hacia los cuales deben dirigirse las acciones de prevención y control de emergencias y contingencias.

Proteger la integridad de las personas:

- Sistemas de detección.
- Planes de evacuación.
- Defender en el sitio.
- Buscar refugio.
- Rescate.
- Atención médica.

Minimizar daños y pérdidas económicas:

- Sistemas de detección y protección.
- Salvamento.

Garantizar la continuidad de la operación:

- Inspección y control post-siniestro.
- Sistemas de seguridad provisionales.
- Recuperación de instalaciones y equipos.

#### **4.9.3**    *Descripción de las brigadas:*

**4.9.3.1**   *Comité de emergencias y contingencias.* La autoridad administrativa en este caso será el jefe de la estación experimental de tunshi, el mismo que elegirá al jefe de brigada y representantes del comité paritario de seguridad y salud ocupacional.

*Jefe de brigada:*

- Durante la emergencia será la máxima autoridad.
- Es el responsable de las actividades preventivas y de control, las cuales se deben diseñar con base en los riesgos específicos de cada lugar.
- Coordinará la forma de operación en caso de emergencia real o simulacro.

*Grupo de contingencias.* Éste se encarga del manejo de procesos que conlleven el manejo de sustancias, capacidad de originar contingencias por derrames, fugas, reacciones, radiaciones, etc. Estará conformado, cada grupo, por personal del área generadora de la amenaza de contingencia.

*Grupo de evacuación.* Actividades previas:

- Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.
- Establecer los coordinadores de evacuación, según los requerimientos.
- Listado del personal por áreas, con sus características o limitaciones.
- Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas.
- Definición del lugar de encuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficiente para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

Actividades operativas:

- Guiar ordenadamente la salida.
- Verificar, en el lugar de encuentro, la lista del personal.

- Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre posibles atrapados en el lugar de la emergencia.

*Grupo de primeros auxilios. Actividades previas:*

- Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.

*Actividades operativas:*

- Atender heridos, caídos, quemados, etc., en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.
- Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ella.
- Conducir, en su orden, a niños, mujeres embarazadas, ancianos y limitados a sitios seguros.

*Grupo de salvamento y vigilancia. Actividades previas:*

- Coordinar con el jefe las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.
- Establecer procedimientos de inspección post-siniestro para restablecer condiciones de seguridad.
- Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

*Actividades operativas:*

- Salvar documentos y elementos irrecuperables.
- Controlar el acceso de intrusos y curiosos a la zona de emergencia.
- Desarrollar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

**4.9.3.2** *Simulacro de evacuación.* El plan de evacuación busca establecer las condiciones, que les permita a los ocupantes y usuarios de las organizaciones, protegerse en caso de que un siniestro o amenaza colectiva ponga en peligro su integridad.

Para ello es necesario:

- Establecer un procedimiento normalizado de evacuación para los ocupantes y usuarios de las instalaciones.
- Generar entre los ocupantes un ambiente de confianza hacia el proceso de evacuación.
- Optimizar el uso de los recursos de emergencia disponibles en las instalaciones.
- Minimizar el tiempo de reacción de los ocupantes ante una emergencia.
- Aumentar el tiempo disponible, mediante la detección temprana del siniestro, control eficaz del siniestro, limitación de los materiales que puedan generar el riesgo.
- Disminuir el tiempo necesario, mediante sistemas de notificación adecuados, control del número máximo de personas en la planta.
- Hacer que los factores de interferencia, incidan lo menor posible en el tiempo de salida.
- Entrenamiento mediante capacitación y simulacros de evacuación.

**4.9.3.3** *Normas de evacuación.* Se desarrollarán simulacros de conatos de emergencia, a lo largo del curso por diferentes itinerarios, midiendo los tiempos invertidos desde la alerta hasta la llegada al punto de encuentro.

Es responsabilidad de todos los miembros conocer cuáles son las vías de evacuación y vigilar que siempre estén sin ningún tipo de obstáculos que puedan impedir una rápida evacuación.

- Todos los movimientos se realizarán con rapidez y con orden, nunca corriendo, ni empujando o atropellando a los demás.
- Nadie deberá detenerse junto a las puertas de salida.

- Los trabajadores deberán ayudar a aquellos compañeros que tengan alguna dificultad para realizar la evacuación.
- Los tutores deberán trabajar previamente estas normas con los trabajadores y dejar claro el punto de encuentro.

**4.9.4** *Procedimiento en caso de incendios.* En el caso de que se presentará una situación que haga sospechar un incendio o que este se haya declarado de manera tangible, se deberá seguir los siguientes pasos:

- Ser la voz de alerta y avisar a las personas presentes en la planta de ordeño mecánico o planta de balanceados según sea el caso.
- Si la magnitud del incendio es en pequeña proporciones la persona que presencia el mismo actuará de forma inmediata utilizando el extintor más cercano.

En situaciones donde la magnitud del incendio sean considerables:

- La persona quien detectó la presencia del incendio debe comunicar el hecho a la autoridad de la estación experimental.
- Todos los encargados de las áreas reunirán a su personal en el punto de encuentro.
- La brigada contra incendios será quien guíe a todo el personal para realizar la evacuación.
- Mientras el personal es evacuado, los integrantes de la brigada procederán a luchar contra el fuego con extintores.
- El jefe de la brigada será quien haga el llamado a entidades externas siendo esta defensa civil o bomberos.

**4.9.5** *Procedimientos en caso de movimientos telúricos:*

- Conservar la calma y controlar los brotes de pánico.
- Protegerse de la caída de lámparas, cuadros, equipos u otros elementos si se encuentran bajo techo.



- Alejarse de vidrios y protegerse debajo de marcos de puertas, mesas, escritorios o en lugar resistente de la edificación.
- En el área externa de la planta de ordeño mecánico como de la planta de balanceados alejarse de paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse.
- Evacuar el lugar y ubicarse en los sitios señalados y esperar que se normalice la situación.
- No difundir rumores, estos pueden causar descontrol y desconcierto.

**4.9.6** *Procedimiento en caso de accidentes.* En caso de una emergencia, por accidente o enfermedad se procederá de la siguiente manera:

- El testigo del evento avisará a los responsables del área, el mismo que se encargarán de comunicar al jefe de la Estación Experimental de Tunshi sobre lo acontecido.
- En el sitio no se debe manipular al accidentado.
- Evaluar, inmovilizarlo y esperar que llegue el médico y ambulancia.
- El médico dará los primeros auxilios y evaluará su traslado dependiendo del caso al hospital general, hospital del IESS, previa estabilización del accidentado.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Se realizó la implementación de señalización de uso obligatorio (EPP), de prohibición (no fumar, prohibido el paso), de advertencia (riesgos eléctricos).

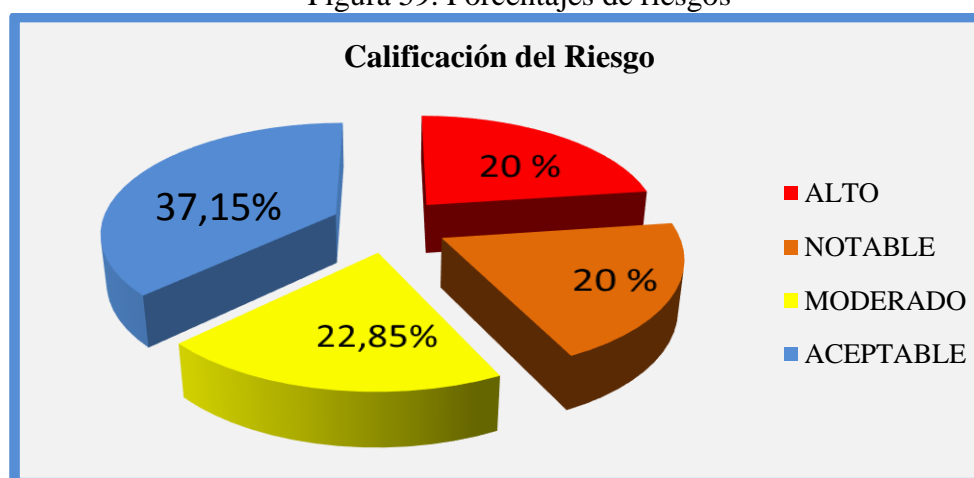
Se implementó un sistema de equipos de defensa contra incendios señalización, ubicación y manejo de extintores de 5lb y 10 lb de tipo polvo químico seco (PQS).

Se implementó un plan de evacuación, ubicación y señalización de salvamento o auxilio como salidas, salidas de emergencia, rutas de evacuación, puntos de encuentro.

Una vez realizado el análisis de la situación actual en la Estación Experimental Tunshi se muestra el total de la calificación de riesgos evaluados, en la que se nota una mayor existencia en riesgos aceptables en un 37,15% en la planta de ordeño mecánico en una mayor existencia de riesgos notables en un 62% en la planta de balanceados.

*Planta de ordeño mecánico*

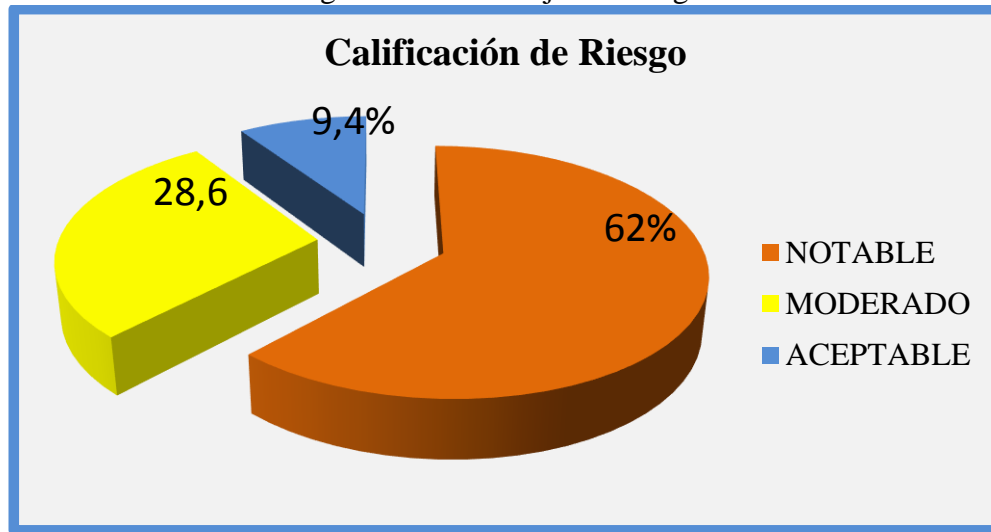
Figura 59. Porcentajes de riesgos



Fuente: Autores

*Planta de balanceados.*

Figura 60. Porcentajes de riesgos



Fuente: Autores

Se pudo identificar que la gestión por parte de la empresa como son dotación de equipo de protección personal, capacitación, señalización, etc., que permiten mitigar los riesgos existentes, es inadecuada por cuanto los trabajadores no hacen uso de estos medios de protección.

Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la Estación Experimental Tunshi, se puede observar:

- En planta de ordeño mecánico que los riesgos mecánicos han sido identificados en 14 ocasiones.

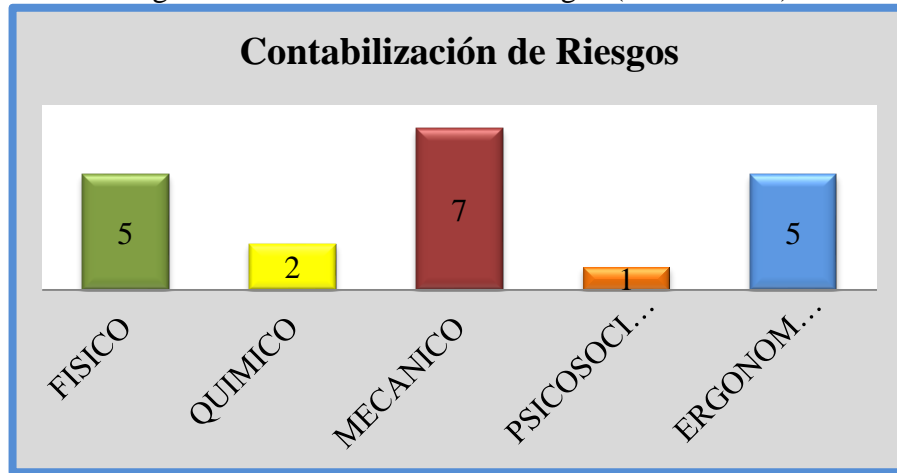
Figura 61. Contabilización de riesgos (ordeño mecánico)



Fuente: Autores

- En la planta de balanceados, los riesgos mecánicos han sido identificados en 7 ocasiones.

Figura 62. Contabilización de riesgos (balanceados)



Fuente: Autores

## 5.2 Recomendaciones.

Concientizar a las autoridades sobre el tema de la seguridad laboral y social de su personal técnico y administrativo, teniendo presente que la seguridad y salud ocupacional, no es un gasto sino es una inversión.

Realizar un programa de gestión integral del mantenimiento dentro de la empresa, a fin de garantizar el buen funcionamiento de máquinas y equipos, y de esta manera prevenir accidentes, desperfectos o paros en la producción.

A fin de proteger la salud y evitar los accidentes laborales la Estación Experimental Tunshi debe de contar con un supervisor seguridad industrial para llevar acabo las normas y los requerimientos de seguridad establecidos.

## BIBLIOGRAFÍA

**Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.** Los Riesgos Psicosociales y el Estrés en el Trabajo. [En línea] [Citado el: 31 de Marzo de 2014.] <https://osha.europa.eu/es/topics/stress>.

**CNB, Prevención. 2012.** Analisis Preliminar de Riesgos. [En línea] Wordpress, 27 de Septiembre de 2012. [Citado el: 15 de Abril de 2014.] <http://prevencioncnb.wordpress.com/2012/09/27/analisis-preliminar-de-riesgos-apr/>.

**COPPÉE, Georges. 2013.** wikipedia. *Salud Ocupacional*. [En línea] 11 de Abril de 2013. [Citado el: 18 de Marzo de 2014.] [http://es.wikipedia.org/wiki/Salud\\_ocupacional](http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_ocupacional).

**Definición.de. 2008.** Definición.de. [En línea] Wordpress, 2008. [Citado el: 18 de Marzo de 2014.] <http://definicion.de/higiene-industrial/>.

**DOSSIER. 1999.** Daphnia. [En línea] 16 de Mayo de 1999. [Citado el: 3 de Abril de 2014.] <http://www.daphnia.es/revista/16/articulo/382/Riesgos-medioambientales-en-la-empresa>.

**HERNÁNDEZ, Alfonso. 1999.** *Seguridad e higiene Industrial*. Mexico D.F : Limusa, 1999.

**IESS. 2011.** *Guía Básica de información de Seguridad y Salud en el trabajo*. Riobamba : Pedagógico Freire, 2011.

**JANANIA. 1989.** Manual Basico para Pyme. [En línea] 1989. [Citado el: 20 de Marzo de 2014.] <http://www.cleaedu.com/pdf/diplomados/aulas/salud/mdt/prezi/mdt008-6-tipos-de-riesgo.pdf>.

**LOPEZ, Venancio. 2006.** Monografias.com. [En línea] Monografias.com, 2006. [Citado el: 16 de Abril de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos94/p-s-calidad/p-s-calidad.shtml>.

**MARC, Jorge. 1971.** *Los Riesgos de Trabajo*. s.l. : Depalma, 1971.

**MILIARIUM. 2008.** [En línea] Miliarium.com, 2008. [Citado el: 10 de Abril de 2014.] [http://www.miliarium.com/bibliografia/Monografias/Incendios\\_Forestales/Inicio\\_Fuego.asp](http://www.miliarium.com/bibliografia/Monografias/Incendios_Forestales/Inicio_Fuego.asp).

**NFPA-10, Norma.** portalweb.ucatolica. [En línea] portalweb.ucatolica. [Citado el: 17 de Octubre de 2014.] [http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/56\\_959\\_normanfpa-10.pdf](http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/56_959_normanfpa-10.pdf).

**UGT, Madrid. 2013.** Riesgos Biológicos Generalidades. [En línea] 18 de Febrero de 2013. [Citado el: 25 de Marzo de 2014.] <http://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-2-RIESGO%20BIOLOGICO.%20IDENTIFICACI%C3%93N%20Y%20PREVENCICI%C3%93N.pdf>.

**UNAM, Mexico. 2008.** Guia Industrial. [En línea] UNAM, 2008. [Citado el: 18 de Marzo de 2014.] <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/seguridad/info/1/4.htm>.